

PENELITIAN AWAL KONSERVASI PENYU DI PULAU MASPARI PROVINSI SUMATERA SELATAN

Moh. Rasyid Ridho

Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya

Abstrak

Belum ada informasi mengenai penyu di Pulau Maspari. Langkah awal yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan penelitian mengenai keberadaan penyu di pulau tersebut yang mencakup jumlah dan jenis penyu serta perlu pula dilakukan pemetaan pulau Maspari. Penelitian ini dilakukan di Pulau Maspari pada koordinat sekitar 03°13,036'S - 106°12,832'E. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Juli 2007. Stasiun pengamatan meliputi sekeliling pulau. Pengamatan terutama dilakukan pada sisi pulau yang terdapat jejak penyu dan yang terdapat sarang. Hasil penelitian menunjukkan jumlah penyu sisik (*Chelonia mydas*) yang naik sebanyak 24 ekor, dengan jumlah telur 3060 butir dengan rata-rata diameter 3 sentimeter. Hasil perhitungan dan klasifikasi citra didapatkan luasan masing-masing kelas yaitu, perairan 14,8 Ha, darat 6,1 Ha, terumbu karang 10,3 Ha, pasir 11,1 Ha. Jadi total luas adalah 42,3 Ha.

Kata-kata kunci: Konservasi, penyu, Pulau Maspari

PRELIMINARY RESEARCH ABOUT THE TURTLE CONSERVATION IN MASPARI ISLAND SOUTH SUMATERA PROVINCE.

Abstract

There is not yet information about existence of the turtle in Maspari Island about the species and also amount. The first step which can be done by giving the concerning existence of turtle including about amount and species of turtle which lay eggs in the Maspari Island, and also need the mapping of Maspari Island. This research is conducted at about 03° 13,036' S -106° 12,832' E. This research is conducted in July 2007. The observation station cover around the island. Observation is especially done at the island side which is there are any turtle footprint and or which is there are any den. The Result of this research indicate that during July 2007 amount of (*Chelonia mydas*) which go up as much 24. During July 2007 amount of egg of (*Chelonia mydas*) are 3060 grains. Mean of diameter of eggs are 3 centimetres. Based on calculation and classification of the image got classes; 14,8 Ha of territorial water broadly, 6,1 Ha land broadly, 10,3 Ha coral reef broadly, 11,1 Ha sand broadly, so become 42,3 Ha wide broadly.

Key words: Conservation, *Chelonia mydas*, Maspari Island

1. PENDAHULUAN

Penyu pada umumnya adalah hewan pemakan tumbuhan (*herbivore*) namun sesekali dapat menelan beberapa hewan kecil (Nontji, 1993). Hewan ini sering dilaporkan beruaya di sekitar padang lamun (*seagrass*) untuk mencari makan, dan kadang ditemukan memakan macroalga di sekitar padang alga. Pada padang lamun penyu lebih menyukai beberapa jenis lamun kecil dan lunak seperti (*Thalassia testudinum*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, and *H. ovata*) (Dahuri, R. 2003). Pada padang alga, hewan ini menyukai (*Sargassum illiafolium* and *Chaetomorpha aerea*). Penyu hijau juga memakan beberapa *invertebrate* yang umumnya melekat pada daun lamun dan alga (Dahuri R. dkk, 1996).

Hampir semua jenis penyu termasuk ke dalam daftar hewan yang dilindungi oleh undang-undang nasional maupun internasional karena dikhawatirkan akan punah disebabkan oleh jumlahnya makin sedikit. Penyu hijau, penyu lekang atau penyu abu-abu (*Lepidochelys olivacea*) dan penyu tempayan atau *loggerhead* (*Caretta caretta*) digolongkan sebagai terancam punah. Selain itu, penyu belimbing dan dua spesies lain yakni Penyu *Kemp's Ridley* dan Penyu Sisik juga diklasifikasikan sebagai sangat terancam punah oleh *The World Conservation Union* (IUCN) (Mumpuni, 2001 dalam Noerjito dan Maryanto, 2001). Hanya penyu pipih (*Natator depressus*) yang diperkirakan tidak terancam. Untuk

mencegah kepunahan penyu maka perlu dilindungi tempat bertelurnya penyu.

Pulau di Sumatera Selatan yang diduga merupakan tempat bertelurnya penyu adalah Pulau Maspari. Pulau Maspari merupakan satu-satunya pulau kecil di laut yang dimiliki oleh Provinsi Sumatera Selatan. Sampai sekarang belum ada informasi mengenai penyu di Pulau tersebut, baik mengenai jenis maupun jumlah. Guna konservasi penyu di Pulau Maspari, maka langkah awal yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan penelitian mengenai keberadaan penyu di pulau tersebut yang mencakup jumlah dan jenis penyu yang bertelur di pulau tersebut, serta perlu pula dilakukan pemetaan pulau Maspari terkait dengan keberadaan penyu.

2. METODE

2.1 Waktu Dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Pulau Maspari Provinsi Sumatera Selatan Pada sekitar koordinat 03° 13,036'S-106° 12,832'E. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Juli tahun 2007. Stasiun pengamatan meliputi seluruh keliling pulau. Pengamatan terutama dilakukan pada sisi pulau yang terdapat jejak penyu dan atau yang terdapat sarang.

2.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam survai ini yaitu: *handcounter*, kaliper (jangka sorong), *roll meter* alat tulis dan GPS.

2.3. Pengamatan Jejak dan Sarang Penyu

Pengamatan jejak dan sarang penyu dilakukan dengan mencari jejak naiknya penyu ke pulau dengan menyusuri sekeliling pulau. Sarang penyu yang ditemukan diamati kondisinya, kemudian dilakukan pengukuran besarnya kubangan dan jarak antara sarang dengan kamuflasinya.

2.4. Penghitungan Jumlah Penyu Yang Naik

Penghitungan jumlah penyu yang naik dilakukan dengan penghitungan langsung berdasarkan jumlah penyu yang dilihat, dan atau berdasarkan jumlah jejak dan sarang yang ditinggalkan.

2.5 Penghitungan Jumlah dan Ukuran Telur

Penghitungan jumlah telur dilakukan dengan menggali sarang yang ditemukan, dan menghitung jumlah telur yang terdapat pada masing-masing sarang. Penghitungan dilakukan dengan bantuan alat *handcounter*. Ukuran telur dihitung berdasarkan diameter telur. Pengukuran diameter telur dilakukan dengan menggunakan alat jangka sorong.

2.6 Pengolahan dan Analisis Data Citra Untuk Penghitungan Luasan Pulau

Pengolahan dan analisis data citra yang digunakan dalam pemetaan pulau pada penelitian ini terdiri atas tahapan-tahapan sebagai berikut (Lillesand dan Kiefer, 1990):

2.6.1 Import Data

Terlebih dahulu import data dari format .tif menjadi .ers agar dapat lebih lanjut dapat diolah dalam program Er-Mapper 6.4.

2.6.2 Pemotongan Citra dan Koreksi Geometrik

Cropping daerah kajian untuk citra. *Kropping* citra dilakukan untuk membatasi citra sesuai dengan daerah survai karena di dalam pemotretan sebuah wahana satelit, satelit akan merekam data pada daerah yang luas sesuai dengan resolusi spasial dari sensor yang digunakan oleh wahana satelit tersebut, selanjutnya dilakukan koreksi geometrik

Koreksi ini dilakukan untuk menyamakan posisi-posisi geometri pada citra dengan peta acuan. Pergeseran posisi yang terjadi pada citra disebabkan karena kurang sempurnanya sistem kerja *Scan Deflection System* yang terdapat pada sensor dan satelit.

2.6.3 Transformasi Citra

Transformasi citra Landsat-7 ETM menjadi citra obyek dasar perairan khususnya ekosistem terumbu karang dilakukan dengan metode yang didasari oleh Model Pengurangan Eksponensial (*Exponential Attenuation Model*) oleh Lyzengga (1978). Persamaan tersebut adalah :

$$Y = \ln(TM1) = Ki/Kj \cdot \ln(TM2)$$

$$Ki/Kj = a + \sqrt{(a^2 + 1)},$$

di mana :

$$a = \frac{(\text{var } TM1 - \text{var } TM2)}{2 \cdot \text{covar } TM1 \cdot TM2}$$

Keterangan : Y = Citra hasil ekstraksi dasar perairan; TM1 = Nilai digital kanal 1; TM2 = Nilai digital kanal 2; Ki/Kj =

Nilai koefisien attenuasi; a = Nilai slope
 56-plot nilai piksel kanal 1 dan kanal 2

2.4.4 Klasifikasi Citra

Klasifikasi merupakan suatu proses untuk mendapatkan citra yang telah dikelompokkan dalam kelas-kelas tertentu berdasarkan nilai reflektansi tiap-tiap objek, sehingga memudahkan dalam analisis dan pengecekan di lapangan. Citra yang dihasilkan dengan transformasi algoritma selanjutnya diklasifikasi. Pada analisis ini metode klasifikasi yang digunakan adalah metode *unsupervised classification*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi Umum Perairan Pulau Maspari

Pulau Maspari merupakan pulau kecil yang terdapat di Kabupaten Ogan Komering Ilir. Pulau Maspari ini, dari Muara Sungai Kong dapat ditempuh menggunakan speedboard dengan waktu perjalanan sekitar 0,5 Jam. Pulau Maspari memiliki panjang garis pantai $\pm 1,5$ km dengan luas ± 6 Ha. Pulau ini merupakan salah satu pulau yang hanya dihuni oleh petugas jaga dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Selatan. Karang lebih separuh dari pulau dikelilingi oleh tumbuhan mangrove jenis *Rhizophora apiculata* dan *Sonneratia alba*. Tumbuhan lain yang juga cukup banyak di pulau tersebut adalah *Terminalia catappa*, *Pandanus tectorius*, *exocaria* sp., dan di bagian tengah pulau banyak terdapat tanaman jambu monyet yang sengaja ditanam. Tempat tertinggi di Pulau Maspari terdapat pemancar telpon seluler.

3.2 Jejak dan Sarang Penyu di Pulau Maspari

Jejak penyu naik ke pulau tampak di pasir putih bekas jalan dan tapak kakinya. Jejak kaki penyu tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Jejak penyu naik ke pulau



Gambar 2. Yang ditunjuk oleh tangan kanan adalah kubangan sebagai manipulasi dari sarang, yang ditunjuk oleh tangan kiri

Naiknya penyu ke pulau ini karena penyu akan meletakkan telur-telurnya supaya menetas. Penyu merupakan jenis yang dilindungi. Dengan naiknya penyu ke Pulau Maspari untuk bertelur, maka sudah semestinya kalau Pulau Maspari dijadikan sebagai pulau yang dilindungi dan peruntukannya adalah untuk menjaga kelangsungan hidup penyu.

Dua aktivitas yang dilakukan oleh penyu ketika naik ke pulau, yang pertama membuat sarang untuk bertelur, dan yang kedua membuat tempat kubangan sebagai tempat untuk manipulasi sarang. Kubangan ini jaraknya sekitar satu sampai satu setengah meter dari sarang (Gambar 2)

3.3 Jumlah Penyu Yang Naik ke Pulau Maspari

Selama Bulan Juli 2007 jumlah penyu yang naik ke pulau disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah penyu yang naik ke Pulau Maspari Bulan Juli 2007

Bulan/ Tanggal/Tahun	Jumlah Penyu
7/1/2007	2
7/2/2007	1
7/3/2007	2
7/5/2007	2
7/6/2007	1
7/9/2007	2
7/10/2007	1
7/20/2007	1
7/21/2007	2
7/22/2007	1
7/24/2007	1
7/25/2007	1
7/26/2007	3
7/27/2007	1
7/28/2007	1
7/31/2007	2

Selama Bulan Juli 2007 jumlah penyu yang naik sebanyak 24 ekor. Kalau dibuat rata-rata berarti tiap malam penyu yang naik ke pulau adalah satu ekor Penyu

naik ke pulau pada malam hari ketika air pasang dan tidak ada petir. Selama tanggal 11 sampai tanggal 19 Juli 2007 tidak ada penyu naik ke pulau. Hal itu kemungkinan bahwa penyu cenderung naik pada bulan gelap.

3.4 Jumlah dan Ukuran Telur Penyu di Pulau Maspari

Jumlah telur dan ukuran rata-rata tiap butir telur disajikan pada Tabel 2. Rata-rata jumlah telur tiap ekor penyu adalah jumlah telur dibagi jumlah penyu atau $2678 : 21 =$ antara 126 sampai 127 butir. Bila data jumlah telur yang hilang pada tanggal 26 Juli 2007 itu dianggap tiap ekornya adalah 126-127 butir maka selama Bulan Juli 2007 jumlah telur terdapat 3060 butir telur penyu di Pulau Maspari. Rata-rata usuran diameter telurpenyu adalah 3 sentimeter.

Tabel 2. Jumlah telur dan ukuran rata-rata tiap butir telur penyu di Pulau Maspari

Tanggal	Penyu (Ekor)	Telur (Butir)	Diameter (cm)
7/1/2007	2	130	3
		116	3
7/2/2007	1	160	3
7/3/2007	2	150	3
		120	3
7/5/2007	2	150	3
		128	3
7/6/2007	1	134	3
7/9/2007	2	98	3
		125	3
7/10/2007	1	138	3
7/20/2007	1	138	3

Tabel 2. *Lanjutan*

Tanggal	Penyu (Ekor)	Telur (Butir)	Diameter (cm)
7/21/2007	2	148	3
		110	3
7/22/2007	1	120	3
7/24/2007	1	138	3
7/25/2007	1	128	3
7/26/2007	3	Diambil nelayan	-
		Diambil nelayan	-
		Diambil nelayan	-
7/27/2007	1	120	3
7/28/2007	1	138	3
7/31/2007	2	78	3
		110	3
Jumlah	21	2678	
Jumlah	24	3060	

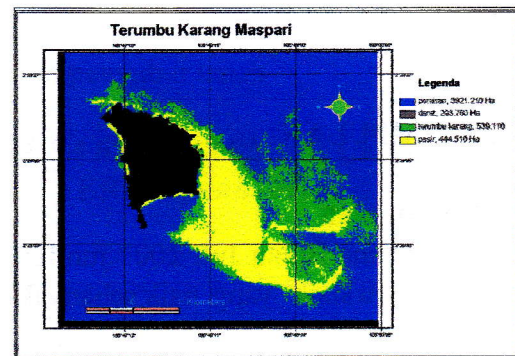
Rata-rata tiap malam penyu yang naik ke pulau adalah satu ekor. Penyu naik ke pulau pada malam hari ketika air pasang dan tidak ada petir. Selama tanggal 11 sampai tanggal 19 Juli 2007 tidak ada penyu naik ke pulau. Hal itu kemungkinan bahwa penyu cenderung naik pada bulan gelap.

3.5 Hasil Pengolahan Data *Covered* Pulau Maspari

Citra yang dihasilkan dari transformasi algoritma lyzena selanjutnya diklasifikasi. Klasifikasi merupakan suatu proses untuk mendapatkan citra yang telah dikelompokkan ke dalam kelas-kelas tertentu berdasarkan nilai reflektansi tiap-tiap obyek. Berdasarkan kisaran nilai yang dihasilkan dari penerapan algoritma dan berdasarkan pengamatan penampakan dasar perairan di lapangan, hasil dari klasifikasi citra ini dihasilkan 4 kelas, kelas-kelas tersebut adalah : (1) kelas perairan,

(2) kelas darat, (3) kelas terumbu karang, (4) kelas pasir.

Kelas perairan merupakan daerah yang dasar perairannya tidak dapat lagi diindera. Kelas darat merupakan daerah yang terpisah dari perairan. Kelas terumbu karang mewakili daerah terumbu karang yang masih tumbuh dengan penutupan karang baik karang yang kondisinya baik dan karang yang telah mati dan pecahan karang. Kelas pasir mewakili daerah pasir yang didominasi oleh pasir yang bertekstur kasar seperti pasir kuarsa yang terdapat di perairan dangkal. Citra hasil klasifikasi secara visual menunjukkan kelas pasir dan terumbu karang yang mendominasi dibandingkan darat. Secara lengkap luasan masing-masing kelas dapat dilihat pada Gambar 3 dan Tabel 3.



Gambar 3 Luasan *covered* sekitar perairan Pulau Maspari

Tabel 3. Hasil Analisa Luasan Klasifikasi Ekosistem Terumbu Karang Pada Citra Terklasifikasi

Kelas	Luasan Citra Terklasifikasi (Ha)
Perairan	14,8
Darat	6,1
Terumbu karang	10,3
Pasir	11,1
Total	42,3

Berdasarkan hasil perhitungan klasifikasi citra di atas didapatkan luasan masing-masing kelas yaitu, kelas perairan dengan luas 14,8 Ha, kelas darat dengan luas 6,1 Ha, kelas terumbu karang dengan luas 10,3 Ha, kelas pasir dengan luas 11,1 Ha..

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

1. Selama Bulan Juli 2007 jumlah penyu sisik yang naik sebanyak 24 ekor.
2. Selama Bulan Juli 2007 terdapat 3060 butir telur penyu di Pulau Maspari. Rata-rata ukuran diameter telur penyu adalah 3 sentimeter.
3. Luas kelas perairan 14,8 Ha, kelas darat 6,1 Ha, kelas terumbu karang 10,3 Ha, kelas pasir 11,1 Ha. Total luas adalah 42,3 Ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahuri R., Rais, Y., Ginting, S.P., dan Sitepu, M.J. 1996. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Penerbit PT. Pradnya Paramita : Jakarta.
- Dahuri, R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut : Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Lillesand, T.M., dan Kiefer, R.W. 1990. *Remote Sensing and Image Interpretation*. Penerjemah Dulbahri. Gadjahmada University Press. Yogyakarta.
- Mumpuni, 2001. Reptilia, dalam Mas, N dan Maryanto, I. 2001. *Jenis-jenis Hayati yang dilindungi Perundang-undangan Indonesia*. Museum Zoologicum Bogoriense Puslitbang Biologi-LIPI dan The Nature Conservancy. Cibinong.
- Nontji, 1993. *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan : Jakarta.

PENGOMPOSAN DAUN KARET DENGAN BANTUAN BAKTERI PENYUBUR TANAH *Cyannobacter*

John Hendri, Verita Yudi, Aspita Laila, Burhanuddin
Universitas Negeri Lampung

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengomposan daun tanaman karet (*Havea Brasiliensis*) menggunakan *Rhizobium japonicum*, yang dikenal sebagai bakteri penyubur tanah. Sebagai kontrol dilakukan pengomposan tanpa penggunaan *Rhizobium japonicum*. Pengomposan dengan bantuan bakteri penyubur tanah dimaksudkan untuk mempelajari apakah daun tanaman karet merupakan substrat yang sesuai untuk menghasilkan senyawa hopanoid, yang dikenal sebagai indikator kesuburan tanah. Parameter pengomposan yang diamati meliputi pH, karbon total, nitrogen total, dan nisbah absorbansi E_4/E_6 . Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompos mencapai usia matang setelah 60 hari, dengan pH netral. Berdasarkan nilai nisbah absorbansi E_4/E_6 dapat disimpulkan komponen utama kompos adalah asam humat. Hasil penelitian juga menunjukkan teridentifikasinya senyawa hopanoid, bakteri penyubur tanah dalam kedua sampel, mengindikasikan bahwa daun karet merupakan substrat yang sesuai untuk pertumbuhan bakteri penyubur tanah.

Kata-kata kunci: Pengomposan, daun karet, bakteri penyubur tanah

THE COMPOSTING OF RUBBER (*HAVEA BRASILIENSIS*) LEAVES USING SOIL FERTILIZING BACTERIA *Cyannobacter*

Abstract

This research was carried out to investigate the composting of rubber (*Havea Brasiliensis*) leaves using *Rhizobium japonicum*, which is known as one of soil fertilizing bacteria. As a control, the experiment without the usage of *Rhizobium japonicum* was also conducted in the same manner. This microorganism was used in an attempt to investigate whether the leaves are suitable substrate for production of hopanoid compound, as a soil fertility indicator. In addition to this special purposes, several other characteristics including pH, total carbon and nitrogen, and the absorptivity ratio of E_4/E_6 were also investigated. The results indicate that mature compost was obtained after 60 days, with the pH in the neutral range. From the E_4/E_6 values it is concluded that the compost is mainly composed of humic acid. Both composts were found to contain hopanoid, soil fertilizing bacteria, therefore, leading to conclusion that rubber leaves are suitable substrate for soil fertilizing bacteria.

Key words: The composting, rubber leaves, soil fertilizing bacteria

1. PENDAHULUAN

Proses pengomposan masih tetap menjadi pusat perhatian para peneliti hingga sekarang karena peranan kompos yang sangat besar, khususnya dalam bidang pertanian. Kompos sangat dibutuhkan dalam pertanian karena selain mendukung ketersediaan bahan organik dalam tanah, bahan ini diketahui dapat memperbaiki struktur tanah, menekan pertumbuhan patogen tanaman dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Leenheer *et al.*, 2001). Kompos yang dikenal juga sebagai humus merupakan hasil penguraian atau dekomposisi bahan-bahan organik yang terdapat dalam sisa tanaman, kotoran hewan dan limbah organik lainnya dengan bantuan mikroorganisme (Tuomela *et al.*, 2000). Pengomposan diartikan juga sebagai proses degradasi biokimiawi bahan organik menjadi humus dengan bantuan mikroorganisme (Murbandono, 2003; Oktavian, 1999). Secara umum telah diketahui bahwa proses pengomposan sangat dipengaruhi oleh beragam faktor, antara lain nisbah karbon dan nitrogen (C/N), kelembaban, pH, ketersediaan oksigen, komposisi bahan, jenis dan jumlah mikroorganisme, serta suhu (Gaur, 1983; Tuomela *et al.*, 2000).

Daun karet dipilih karena perkebunan karet merupakan salah satu sektor perkebunan utama di Provinsi Lampung, sehingga daun karet tersedia dalam jumlah melimpah dan karenanya potensil untuk diolah menjadi kompos. Pemilihan *Rhizobium japonicum* didasarkan pada pemikiran untuk

mempelajari apakah daun karet merupakan substrat yang cocok untuk pertumbuhan bakteri penyubur tanah yang dipilih, yang akan dilihat dari ada tidaknya senyawa hopanoid dalam kompos yang dihasilkan. Dengan demikian, selain mempelajari karakteristik umum kompos daun karet, penelitian ini dilakukan dengan suatu tujuan khusus, yakni untuk mengidentifikasi senyawa hopanoid yang terbentuk selama proses pengomposan.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Alat dan bahan

Peralatan utama yang digunakan adalah perangkat alat destilasi, alat sokletasi, pH meter, autoclave, laminar air flow, rotary evaporator, spektrofotometer UV-Vis, dan kromatografi gas-spektrofotometer massa (KG-SM). Sampel yang digunakan adalah daun karet yang diambil dari areal perkebunan karet di Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Lampung Selatan Provinsi Lampung. Sebelum digunakan, sampel dibersihkan dari pengotor, lalu dipotong hingga berukuran panjang ± 10 cm. Bahan lain yang digunakan antara lain adalah isolat murni bakteri *Rhizobium japonicum* yang diperoleh dari ITB, HCl, H₂SO₄, NaOH 40%, H₃BO₃ 4%, selenium, H₃PO₄, NaF 4%, difenilamina, K₂Cr₂O₇ 1N, Fe(NH₄)₂(SO₄)₂ 0,5 N, BCG-MR, MgSO₄.7H₂O, K₂HPO₄, NaCl, ekstrak ragi (yeast extract), agar, manitol, asam asetat anhidrat, piridin, H₅IO₆, NaBH₄, kloroform, metanol, THF, dikorometana, dan kertas saring Whatman 42.

2.2. Prosedur Percobaan

2.2.1 Pembuatan media cair untuk pembiaakan *Rhizobium japonicum*

Media tumbuh bakteri *Rhizobium japonicum* yang digunakan adalah *Yeast Extract Mannitol Agar* (YEMA). Media ini dibuat dengan mencampurkan 10 gr manitol, 0,2 gr $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,5 gr K_2HPO_4 , 0,1 gr NaCl, 1 gr *yeast extract*, 20 gr agar dan air suling 1 L. Campuran diaduk hingga membentuk larutan, Kemudian disterilkan dalam autoclave pada tekanan 2 atm dan suhu 121 °C (Rao and Khan, 1978).

2.2.2. Pembiaikan bakteri *Rhizobium japonicum*

Isolat murni bakteri *Rhizobium japonicum* diperbanyak dengan cara mengambil satu *loop full* dengan jarum ose dan menginokulasikan kedalam labu Erlenmeyer yang berisi media pembiaikan yang telah disiapkan sebelumnya.

2.2.3. Proses pengomposan

Untuk pengomposan, sampel daun karet dibagi menjadi dua, dengan berat yang sama yakni 3 kg. Sampel pertama digunakan untuk percobaan pengomposan tanpa *Rhizobium japonicum*, sedangkan yang kedua dengan penambahan bakteri *Rhizobium japonicum*. Sampel selanjutnya ditempatkan di atas plastik lalu ditambah air hingga daun karet lembab dengan kadar air 30-40 %, kemudian diaduk hingga rata. Sampel lalu dibiarkan hingga 60 hari, dalam rentang waktu tersebut sampel diaduk setiap hari agar sampel tetap homogen.

2.3. Analisis

2.3.1. Analisis karakteristik umum.

Karakteristik umum dari kompos yang dihasilkan yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi, pH, karbon total dengan metode *Walkey Black*, dan nitrogen total dengan metode *Kjeldahl*. Nisbah absorbansi E_4/E_6 untuk ekstrak larut air kompos ditentukan dengan metode spektrometri UV-Vis.

2.3.2. Analisis senyawa hopanoid

Untuk analisis senyawa hopanoid, 40 gr sampel kompos diekstraksi menggunakan alat sokletasi dengan menggunakan 200 ml air, kloroform, dan metanol selama 10 jam. Ekstrak pelarut organik (metanol dan kloroform) yang didapat dari kedua pelarut digabung dan kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* (Winkler, et al., 2000). Ke dalam ekstrak ditambahkan 600 mg H_3IO_6 dalam THF/air (6 ml 8:1) diaduk selama 1 jam pada suhu kamar, lalu reaksi dihentikan dengan menambahkan air. Hasil reaksi diekstrak tiga kali dengan kloroform, masing-masing 30 ml, lalu digabung dan ke dalamnya ditambahkan 3 mL larutan 200 mg NaBH_4 dalam. Campuran diaduk selama 1 jam pada suhu kamar. Reaksi ini dihentikan dengan menambahkan 30 ml KH_2PO_4 kemudian diekstrak kembali dengan kloroform, seperti yang dilakukan sebelumnya.

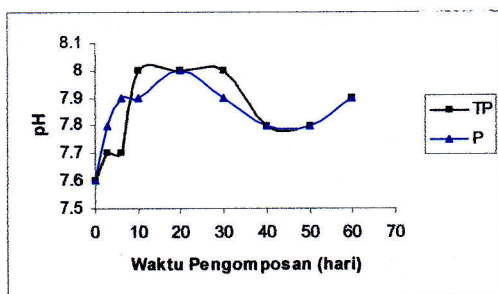
Ekstrak yang dihasilkan dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Ekstrak kering diasetilasi dengan penambahan asam asetat anhidrat/piridin 1:1 pada suhu 50 °C selama satu jam dan diaduk semalam. Sisa pereaksi diuapkan dengan

rotary evaporator dan padatan yang diperoleh dikeringkan dengan gas N_2 (Innes, *et al.*, 1997). Sebanyak 1 mg padatan dilarutkan kedalam 1 ml diklorometana untuk analisis dengan kromatografi gas-spektrofotometer massa (KG-SM).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perubahan pH Selama Pengomposan

Perubahan pH selama pengomposan dipantau dengan pengukuran pH ekstrak sampel dalam akuades. Hasil yang diperoleh disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Perubahan pH selama proses pengomposan : (TP) sampel tanpa penambahan *Rhizobium japonicum*, (P) sampel dengan penambahan *Rhizobium japonicum*

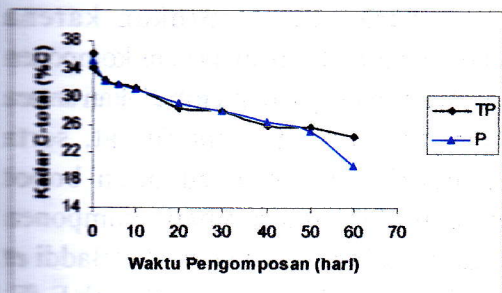
Gambar 1 menunjukkan bahwa secara umum, kedua sampel menunjukkan pola perubahan pH yang identik, dimana kenaikan pH yang tajam terjadi dalam masa 10 hari pertama hingga mencapai nilai puncak. Hasil ini mengindikasikan bahwa dalam masa awal, proses pengomposan kemungkinan disertai oleh pembentukan komponen yang bersifat

alkalis. Salah satu kemungkinan adalah penguraian protein oleh mikroorganisme membebaskan amoniak (Murbandono, 2003). Hasil ini juga menunjukkan bahwa pengomposan dengan dan tanpa penggunaan *Rhizobium japonicum* tidak memiliki perbedaan yang signifikan ditinjau dari aspek pH.

Fase kenaikan pH selanjutnya diikuti oleh fasa stabil hingga hari ke 30, dimana nilai pH relatif tidak berubah. Hasil ini menunjukkan bahwa proses yang berlangsung dalam rentang waktu ini kemungkinan melibatkan pembentukan asam dan alkali dalam jumlah yang seimbang. Penurunan pH yang terjadi pada masa akhir pengomposan menunjukkan bahwa dalam rentang masa akhir tersebut, pembentukan asam merupakan proses utama. Secara keseluruhan terlihat bahwa pH kompos berada dalam rentang 7,6-8,0 yang merupakan rentang pH pengomposan efektif (Murbandono, 2003).

3.2. Perubahan Karbon Total

Prinsipnya dalam proses pengomposan terjadi degradasi senyawa organik yang salah satu produknya adalah gas CO_2 yang akan dibebaskan ke atmosfer (Stevenson, 1994). Dengan demikian, dalam proses pengomposan akan terjadi penurunan kadar karbon total secara bertahap hingga tercapai suatu harga tetap, yang menjadi petunjuk kedewasaan kompos. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan kesesuaian dengan prinsip di atas, seperti terlihat dalam Gambar 2.

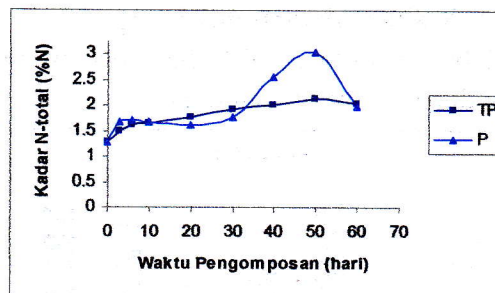


Gambar 2. Perubahan kadar karbon total selama proses pengomposan : (TP) sampel tanpa penambahan *Rhizobium japonicum*, (P) sampel dengan penambahan *Rhizobium japonicum*

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa selama proses pengomposan, penurunan kadar karbon total sangat identik untuk kedua sampel, baik dalam hal pola maupun nilai, kecuali untuk kompos hari ke-60 dimana nilai untuk sampel dengan penggunaan *Rhizobium japonicum* lebih rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa dari sisi perubahan kandungan karbon, tidak ada perbedaan signifikan antara pengomposan dengan bantuan *Rhizobium japonicum* dan pengomposan tanpa keterlibatan bakteri tersebut.

3.3. Perubahan Nitrogen Total

Nitrogen merupakan unsur hara yang sangat penting, kualitas suatu kompos juga didasarkan pada kadar nitrogen total yang dimiliki (Murbando, 2003., Giller, 2001). Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini disajikan dalam Gambar 3.

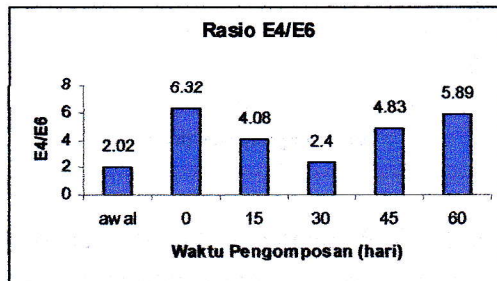


Gambar 3. Perubahan kadar nitrogen total selama proses pengomposan : (TP) sampel tanpa penambahan *Rhizobium japonicum*, (P) sampel dengan penambahan *Rhizobium japonicum*

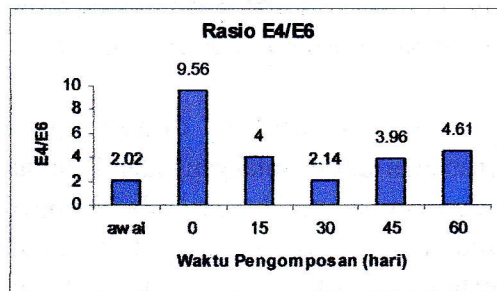
Bila dibanding dengan pola perubahan karbon total yang identik untuk kedua sampel, perubahan kadar nitrogen total menunjukkan hasil yang cukup berbeda. Untuk sampel yang tidak menggunakan *Rhizobium japonicum*, hasil yang diperoleh menunjukkan kenaikan secara bertahap tanpa perubahan nilai yang berarti. Hasil ini jauh berbeda dengan yang diperoleh untuk sampel yang dikomposkan dengan bantuan *Rhizobium japonicum*, yang menunjukkan perubahan nilai yang lebih jelas, terutama dalam rentang waktu hari ke 30 hingga hingga hari ke 50, sebelum menurun kembali pada hari ke 60. Dengan demikian, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa dikaitkan dengan kadar nitrogen, *Rhizobium japonicum* mempunyai keunggulan dalam pembentukan komponen nitrogen dibanding dengan mikroorganisme alami.

3.4. Nisbah Absorbansi E_4/E_6

Nisbah absorbansi E_4/E_6 hasil penelitian ini disajikan pada Gambar 4.



(a)



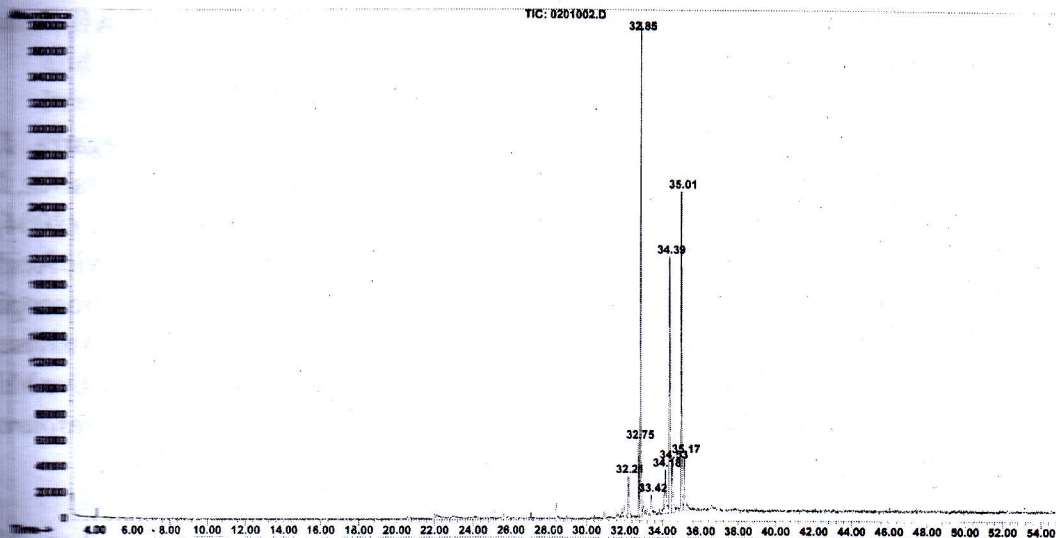
(b)

Gambar 4. Perubahan nisbah absorbansi E_4/E_6 selama proses pengomposan : (a) sampel tanpa penambahan *Rhizobium japonicum*, (b) sampel dengan penambahan *Rhizobium japonicum*

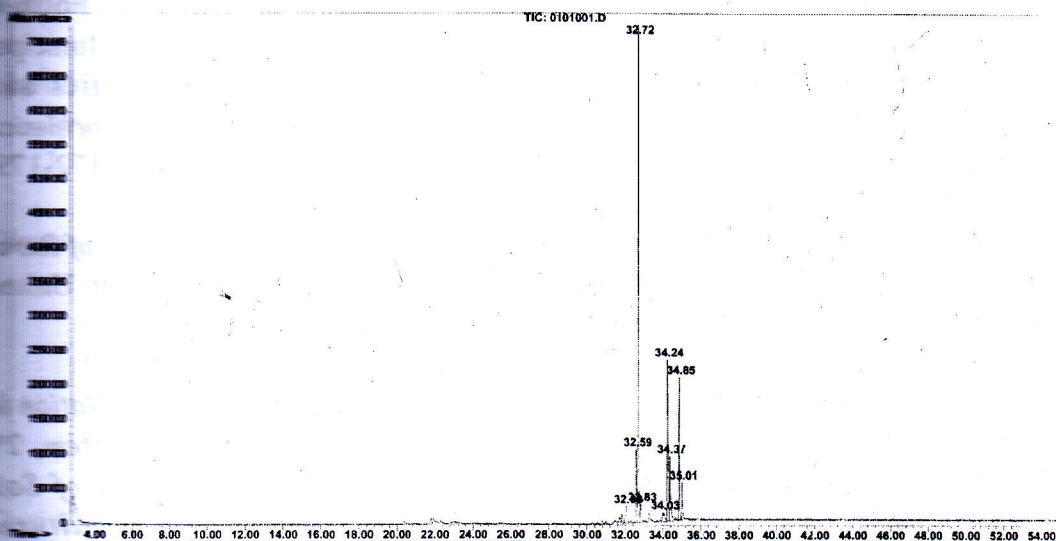
Sifat ini ditentukan karena mempunyai kaitan dengan jenis komponen dalam kompos, yakni membedakan antara asam humat dan asam fulvat, serta memberi indikasi perubahan bobot molekul dan sifat aromatis komponen organik dalam suatu kompos (Baddi *et al.*, 2004; Chefetz, 1998). Nisbah E_4/E_6 yang tinggi (> 7) mengindikasikan bahwa komponen utama dalam kompos adalah asam fulvat, sementara nilai yang rendah secara umum mengindikasikan senyawa humat sebagai komponen utama. Berdasarkan nilai di atas, dapat disimpulkan bahwa kompos yang dihasilkan untuk kedua sampel memiliki asam humat sebagai komponen utama.

3.5. Identifikasi Senyawa Hopanoid.

Senyawa hopanoid dalam penelitian ini diidentifikasi dalam sampel kompos yang sudah matang, yakni setelah 60 hari pengomposan. Spektrum kromatografi gas yang diperoleh disajikan pada Gambar 5 di bawah ini.



(a)



(b)

Gambar 5. Spektrum kromatografi gas sampel: (a) hasil pengomposan tanpa bantuan *Rhizobium japonicum* dan (b) hasil pengomposan dengan bantuan *Rhizobium japonicum*

Seperti terlihat dalam Gambar 5, spektrum kedua sampel mempunyai kesamaan yang sangat dekat. Hal ini menunjukkan bahwa kedua sampel mengandung komponen senyawa organik

yang sama atau mempunyai kemiripan yang sangat tinggi namun dengan jumlah relatif yang berbeda. Dari beberapa senyawa yang terdapat dalam spektrum, salah satu yang teridentifikasi dengan

bantuan perangkat lunak spektrometer massa adalah hop-21-en, yang merupakan salah satu senyawa golongan hopanoid (Ourisson *et al.*, 1992; Hartner *et al.*, 2005). Untuk konfirmasi, pola fragmentasi senyawa dalam sampel dibandingkan dengan pola fragmentasi senyawa hopanoid standar yang dianalisis secara terpisah. Hasil yang didapatkan menunjukkan kesesuaian dengan kesamaan fragmen ion yang dihasilkan oleh hopanoid standar dan hopanoid yang ada dalam sampel. Fragmen ion yang dimaksud adalah m/z 191, 341, 367, dan 410.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian hasil dan pembahasan yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan kompos matang dari daun karet dibutuhkan waktu pengomposan selama 60 hari.
2. Kompos daun karet mempunyai pH dalam rentang nilai netral, sehingga cukup potensil untuk diaplikasikan sebagai pupuk organik dalam pertanian.
3. Kompos yang diperoleh dengan dan tanpa bantuan *Rhizobium japonicum* diketahui mengandung senyawa hopanoid yang sama, yakni hop-21-en. Pembentukan senyawa ini menunjukkan bahwa daun karet merupakan substrat yang baik untuk pertumbuhan bakteri penyubur tanah. Hasil ini juga menunjukkan kemungkinan adanya bakteri penyubur tanah alami dalam daun karet yang digunakan sebagai sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Baddi, G.A., Hafidi, M., Cegarra, J., Alburquerque, J.A., Gonzalez, J., Gilard, V., Revel, J.C., (2004), Characterization of Fulvic Acids by Elemental and Spectroscopic (FTIR and ^{13}C -NMR) Analyses During Composting of Olive Mill Wastes Plus straw, *Bioresource Technology*. In press
- Chefetz, B., Hadar, Y and Chen, Y., (1998), Dissolved Organic Carbon Fractions Formed during Composting of Municipal Solid Waste: Properties and Significance, *Acta Hydrochimica et hydrobiologica*, **26**, 172-179.
- Gaur, A.C., (1983), *A Manual of Rural Composting*, FAO, The United Nation.
- Giller, K., (2001), *Nitrogen Fixation in Tropical Cropping System*, 2nd edition, *Departement of Soil Science and Agricultural Enginerring*, Unversity of Zimbabwe.
- Hartner T., Kristina, L.S. and Elmar K., (2005), Accurrence of Hopanoid Lipid in Anaerobic Geobacter Spesies, *FEMS Micbobiologi Letters*, **243**, 59-64.

- Innes, H. E., Bishop, A. N., Head, I. M. and Farrimond, P., (1997), Preservation and Diagenesis of Hopanoids in Recent Lacustrine Sediment of Priest Pot, England, *Organic Geochemistry*, **26**, 565-567.
- Leenheer, J.A., Rostad, C.E., Gates, P.M., Furlong, E.T. and Ferrer, I., (2001), Molecular Resolution and Fragmentation of Fulvic Acid by Electrospray Ionization/Multistage Tandem Mass Spectrometry, *Analytical Chemistry*, **73**, 1461-1471.
- Murbandono, H.S., (2003), *Membuat Kompos*, PT. Penebar Swadaya, Jakarta
- Oktavian, H., (1999), Pemanfaatan Effective Microorganisms 4 (EM4) Untuk Mempercepat Proses Pengkomposan Jerami, *Skripsi Sarjana Pertanian IPB*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Orrison, G. and Albrecht, P., (1992), Hopanoids I. Geohopanoids: The Most Abundant Natural Product on Earth ?, *Acc Chem. Res*, **25**, 398-402.
- Rao, S. M and Khan, S.U., (1978), *Humic Substances : Chemistry and Reactions*, Soil Organic Matter, Elsevier, Amsterdam, pp 1-64.
- Stevenson, F.J., (1994), *Biochemistry of the Formation of Humic Substances, Humus Chemistry, Genesis, Compostion, Reaction*, 2nded, John Wiley & Sons, New York, 496p.
- Tuomela, M., Vikman, M., Hatakka, A. and Itävaara, M., (2000), Biodegradation of Lignin in a Compost Environment; a Review, *Bioresource Technology*, **72**, 169-183.
- Winkler, A., Haumaier, L. dan Zech, W., 2001, Variations in Hopanoid Composition and Abundance in Forest Soil During Litter Decomposition and Humication, *Organic Geochemistry*, **32**, 1375-1385.