

JRL	Vol.7	No.3	Hal. 275 - 285	Jakarta, November 2011	ISSN : 2085.3866 No.376/AU1/P2MBI/07/2011
-----	-------	------	----------------	---------------------------	--

## PROSPEK RUMPUT LAUT SEBAGAI BAHAN BAKU INDUSTRI KERTAS YANG RAMAH LINGKUNGAN

**Anny Kustantiny**

Balai Teknologi Survei Kelautan  
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi  
Jln MH Thamrin no 8 Jakarta 10340, email:

### Abstrak

Rumput laut merupakan komoditi yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan yang umumdigunakan pada industri makanan dan non makanan, seperti kosmetik dan farmasi. Saat ini, rumput laut juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pulp untuk mendukung industri kertas ramah lingkungan. Para peneliti Korea telah mengembangkan teknologi pengolahan ganggang merah dengan menggunakan ekstraksi dan proses pemutihan menjadi kertas ramah lingkungan. Proses ini sangat sederhana, membutuhkan sedikit energi dan bahan kimia yang ramah lingkungan. spesies alga merah yang digunakan dalam proses ini adalah *Gelidium amansii*, yang cocok untuk keperluan industri kertas, dan dapat dipanen di sekitar 3 bulan, hal ini yang menjadi perberbedaan dengan pulp kayu. Saat ini telah ada kerjasama antara Korea dan Indonesia dalam memproduksi *Gelidium* di Indonesia. Makalah ini menyajikan kajian teknologi pengolahan pulp ganggang merah, serta membahas beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam mengembangkan industri pulp ganggang merah di Indonesia dalam sumber daya, serta dukungan dari universitas pemerintah, dan lembaga penelitian dan industri. Penerima

## PROSPECT OF SEAWEED AS ENVIRONMENTALLY FRIENDLY RAW MATERIALS FOR PAPER INDUSTRY

### Abstract

*Seaweed is a commodity which has great potency to be developed and commonly used in food and non-food industry, such as cosmetic and pharmaceutical. Currently, seaweed can also be utilized as raw material for pulp to support an environmental friendly paper industry. Research has been done by scientists from Korea who developed the processing technology of red algae by using extraction and bleaching process. The process is very simple, need less energy and environmental friendly chemical material. Red algae species which is used in this process is *Gelidium amansii*, which is very suitable for paper industry purposes and can be harvested in around 3 months, therefore this is different with wood pulp. There is a cooperation between Korea and Indonesia in producing *Gelidium* in Indonesia. This paper presents the assessment of red algae pulp processing technology and examines several matters that should be considered in developing red algae pulp industry in Indonesia. In term of resources, support from the government, universities and research institutions and acceptance of the industry.*

**keywords** : seaweed, red algae, extraction, paper, environment

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini bumi kita sedang mengalami pemanasan global dengan berbagai dampak lingkungan yang membahayakan. Dari data IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) AR4 (2007) diketahui bahwa selama 150 tahun terakhir telah terjadi peningkatan suhu udara dan laut secara global, naiknya permukaan air laut serta pengikisan es dan salju. PBB menggagas adanya konvensi untuk mengatasi perubahan iklim ini seperti *Kyoto Protocol* (2005), *Bali Action* (COP 13) dan *Copenhagen Accord* (COP 15) (Ik Kyo Chung., 2010). Salah satu penyebab pemanasan global ini adalah tingginya laju penggundulan hutan yang antara lain digunakan sebagai bahan baku pulp untuk kertas.

Industri pulp dan kertas dunia didominasi USA, Canada, Finlandia, Swedia, Cina, Jepang dan Korea Selatan. Negara lainnya yang juga memiliki industri yang cukup besar adalah Australia, ASEAN, Amerika Latin (Anonymous, 2011b). Dari data RISI diketahui bahwa pada tahun 2010, China menduduki peringkat pertama dunia dengan produksi kertas dan "paperboard", tidak termasuk "pulp", sebesar 92,6 juta ton, sedangkan Indonesia peringkat ke 9 dengan produksi 9,9 juta ton (Anonymous, 2011a). Dengan penggunaan *printing press* dan mekanisasi penebangan kayu, kertas menjadi komoditas yang murah sehingga menyebabkan tingkat konsumsi dan limbah yang tinggi. Konsumsi kertas naik 400% pada 40 tahun terakhir, dengan 35% pohon yang ditebang untuk produksi kertas (Martin, S., 2004).

Isu seputar industri pulp adalah deforestasi, polusi udara, polusi air dan penggunaan bahan berbahaya. Bahan-bahan  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , dan  $\text{CO}_2$  merupakan emisi dari pabrik kertas dimana  $\text{NO}_2$  dan  $\text{SO}_2$  menyebabkan hujan asam, sedangkan  $\text{CO}_2$  menyebabkan perubahan iklim akibat meningkatnya gas rumah kaca. Air limbah dari

proses *bleaching*/pemutihan mengandung *organochlorine* yang berbahaya (Anonymous, 1994).

Kecenderungan industri saat ini berekspansi ke negara-negara dengan upah yang rendah dan kurang memperhatikan aspek lingkungan seperti Cina, Rusia dan Indonesia. Industri kertas dari kayu banyak dikritisi oleh pemerhati lingkungan seperti *Natural Resources Defence Council* karena penggundulan hutan. *Deforestasi* juga merupakan problem di negara maju, misalnya pada tahun 1990-an setelah diprotes pemerhati lingkungan, pemerintah New Zealand memberhentikan ekspor chip kayu untuk pelestarian hutan (Anonymous, 2011d). Dengan meningkatnya wawasan lingkungan, maraknya gerakan sosial, adanya peraturan pemerintah maka kini kecenderungannya adalah modernisasi dan kelestarian pada industri pulp dan kertas. Namun dengan masih tingginya eksploitasi hutan maka alternatif pemecahannya adalah kita harus merubah paradigma dari daratan ke lautan dengan mencari solusi yang inovatif misalnya dengan pemanfaatan rumput laut (Ik kyo Chung, 2010)

Pada tahun 2004, Korea telah mengembangkan teknologi yang ramah lingkungan dengan pemanfaatan algae merah jenis *Gelidium amansii* menjadi bahan baku pulp untuk industri kertas (You, Churl Hack., 2008). Teknologi tersebut saat ini telah dipatenkan di banyak negara, termasuk Indonesia. Pada proses pembuatan pulp tersebut, diperoleh limbah berupa ekstrak agar yang dapat dimanfaatkan untuk industri makanan atau menghasilkan bioetanol melalui proses fermentasi.

Neish, 2008 mengungkapkan bahwa, Indonesia merupakan produsen rumput laut tropis untuk jenis *Kappaphycus*, *Gracillaria* dan *Eucheama* terbesar di dunia (50%) dari total produksi 290.000 ton pada tahun 2007, dimana sekitar 80% diekspor dalam bentuk rumput laut kering sebagai bahan baku industri makanan, kosmetik, farmasi dan 20% untuk memasok industri pengolahan rumput

laut di dalam negeri. Jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah jenis *Eucheima cottonii* dan *Gracillaria*. Untuk mendukung industri pulp dari algae merah yang dikembangkan Korea, telah ada kerjasama antara pihak Korea dan Indonesia untuk mengembangkan rumput laut jenis *Gelidium* di daerah Lombok.

## 1.2 Tujuan

Tujuan tulisan ini adalah menganalisa bahan baku, proses dan kelebihan pulp algae merah dari sebagai hasil inovasi

## II. PENGEMBANGAN PULP DARI ALGAE MERAH

Churl Hack You dari Pegasus International Korea dengan tim peneliti dari Chungnam University Korea antara lain Yung-Bum Seo mengembangkan teknologi pembuatan pulp dari rumput laut jenis algae merah dengan proses ekstraksi dan *bleaching*/pemutihan untuk produksi kertas dan berbagai aplikasinya. Teknologi baru ini mendapat sambutan luas di dunia karena merupakan salah satu alternatif pengurangan pemanasan global. Berikut adalah analisa dari bahan baku, proses dan kelebihan pulp algae merah dari hasil inovasi tersebut.

### 2.1 Bahan Baku Algae Merah

Dring, M.J., 1982, mengungkapkan bahwa dari seluruh tanaman laut yang diketahui, sekitar 27,1% terdiri dari algae merah.. Berbeda dengan pohon yang membutuhkan waktu pertumbuhan sekitar 10 tahun maka algae merah hanya membutuhkan waktu sekitar 3 bulan. Komposisi kimia dari algae merah kebanyakan adalah polisakarida, sedikit protein, lipid/lemak dan materi inorganik. Sedangkan komponen fisik terdiri dari *mucilaginous* material seperti agar atau karaginan, yang dengan mudah diekstrak dengan air panas, serta sejumlah kecil material padat, yaitu endofibers (Yung, Bum

Seo et al. 2009). Setelah proses ekstraksi, materi yang tinggal kebanyakan adalah *endofibers* yang dikenal dengan *rhizoidal filaments*, *rhizine*, *internal filaments* dan *hypha* (Lee, Y.P., Kim, B.S, 2003) yang kemudian diputihkan menjadi pulp.

Dari hasil penelitian tersebut diketahui bahwa bentuk, jumlah *endofiber* serta kualitas dan jumlah *mucilaginous carbohydrates* bervariasi pada tiap species algae merah (Yung, Bum Seo et al. 2009). Setelah dilakukan analisa maka yang dipilih untuk proses tersebut adalah *Gelidium* *amansii* karena pertimbangan aplikasinya dan ketersediaan biomasnya untuk industri. Algae merah jenis *Gelidium amansii* mempunyai *endofiber* yang mempunyai karakteristik untuk pulp berkualitas tinggi, memiliki ketebalan yang sama serta memiliki lumen di fibernya. Pulp dari algae merah memiliki fungsi yang unik karena adanya lumen (You, Churl Hack, 2010) sehingga dapat menyerap cairan secara cepat dan banyak serta mengering dan *effluence* secara perlahan.

### 2.2 Proses Pembuatan Pulp Algae Merah

Proses yang digunakan untuk memproduksi pulp algae merah merupakan proses yang ramah lingkungan karena tidak menggunakan bahan kimia berbahaya, proses produksinya sederhana dan memiliki efisiensi energi yang tinggi serta tanpa polusi. Proses pembuatan pulp dari algae merah ini dapat dilakukan dengan dua metode yang hampir sama yaitu metode ekstraksi dan metode ozon *bleaching*, serta menggunakan dua jenis bahan kimia Chlorine Dioksida ( $\text{ClO}_2$ ) dan Hydrogen Peroxida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) untuk proses *bleaching*/pemutihan seperti tampak pada skema di gambar 1 (You, Churl Hack, 2010).

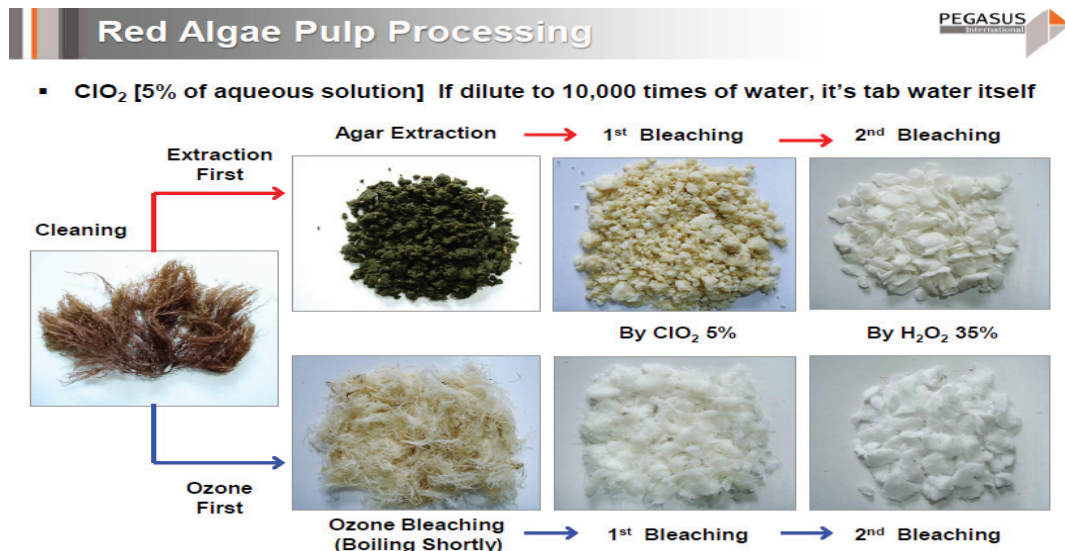
Menurut Yung, Bum Seo, et.al., 2009, proses pembuatan pulp diawali dengan pencucian bahan baku algae merah. Sedangkan proses selanjutnya adalah sebagai berikut:

a) **Metode Ekstraksi :**

1. Proses ekstraksi : dilakukan ekstraksi algae merah menjadi ekstrak, karena pada algae merah tidak terdapat kandungan lignin, sehingga bahan kima yang biasanya digunakan untuk melarutkan lignin tidak dibutuhkan, pada temperature 120°-140°C. Perbandingan air dengan berat kering algae merah dipertahankan pada kisaran 10.
2. Proses pemutihan : dilakukan pemutihan dengan dua bahan kimia yaitu Chlorine Dioksida (ClO<sub>2</sub>) dan Hydrogen Peroxida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)
  - tahap 1: digunakan ClO<sub>2</sub> 5% dari berat kering material pada temperatur 80°C, selama 60 menit, pH awal 3,5.
  - tahap 2: digunakan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 35% (You, Churl Hack, 2010) dari berat kering material, pada temperatur 80oC, selama 60 menit, pH awal 12. Tahap 2 dapat menggunakan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

5% dan diulang beberapa kali sampai kecerahan diatas 80% (Yung, Bum Seo, et.al., 2009)

Pada metode ekstraksi pembuatan pulp dengan suhu 120°C, setelah proses ekstraksi diperoleh hasil ekstrak agar sekitar 32% (*extract yield*) dari bahan baku, yang dapat dimanfaatkan untuk industri makanan atau diproses lebih lanjut untuk menghasilkan bioetanol setelah dilakukan proses fermentasi dan destilasi. Materi solid/padat yang dihasilkan setelah proses ekstraksi sekitar 34% (*solid yield*) dari bahan baku, sedangkan sisanya 34% sebagai limbah. Materi padat tersebut yang dilanjutkan untuk proses pemutihan tahap 1, dimana hasil pemrosesan setelah pemutihan dengan ClO<sub>2</sub> 5% adalah sebanyak 25%. Hasil pemrosesan tersebut dilanjutkan dengan tahapan kedua yaitu pemutihan dengan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 5% dimana setelah tiga kali pengulangan proses pemutihan dengan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> tersebut diperoleh hasil akhir pulp algae merah dengan yield sekitar 11% dari jumlah bahan baku *Gelidium amansii* yang digunakan (Yung, Bum Seo, et.al.,2009).



Sumber : Churl Hack You, 2010

Gambar 1 – Proses Pembuatan Pulp dari Algae Merah

**b) Metode Ozon Bleaching :**

Algae merah tidak diekstrak hanya direbus dalam larutan ozon dan kemudian dilakukan proses pemutihan dengan ClO<sub>2</sub> 5% dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 35%. Metode ini memberikan warna hasil yang lebih putih dan bersih (You, Churl Hack, 2010). Namun pada pengembangan selanjutnya metode ini tidak digunakan, karena metode ekstraksi memiliki kelebihan yaitu diperolehnya hasil ekstrak agar.

antara lain (You, Churl Hack, 2010):

- Kertas dengan kualitas tinggi, karena permukaan yang sangat halus, putih, bersih serta memiliki opasitas yang tinggi, sehingga cocok untuk produksi kertas yang tipis. Hal tersebut berbeda dengan kertas dari pulp kayu yang permukaannya kasar sehingga harus menggunakan *Filler*.
- *Paper Cone* untuk loudspeaker, dimana pulp tidak perlu ditumbuk karena ukurannya sudah sama.
- Sebagai bahan untuk menggantikan *bio composite/ plastic disposal* karena ukuran

**2.3. Perbandingan pulp algae merah dengan pulp dari kayu**

Perbandingan proses pembuatan serta kualitas pulp yang dihasilkan dari bahan baku algae merah dan pulp dari kayu tampak pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1 – Perbandingan pulp algae merah dan pulp dari kayu

	Pulp dari Kayu	Pulp dari Algae Merah
Tampilan	Batang, Stik, Kawat, Tebal	Pipa, Sedotan, Tipis
Kondisi Basah	Mengering secara normal	Mengering dan <i>Effluence</i> perlahan
Kondisi Kering	Menyerap cairan secara normal	Menyerap cairan banyak dan cepat
Bentuk & Ukuran	Berbeda tiap fiber	Hampir sama
Pemasakan	NaOH (sodium hydroxide), H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Air
Pemutihan	Quinone series, Chlorine, H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	ClO <sub>2</sub> 5%, H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 35%
Keamanan	Kemungkinan Tersisa	Tidak berbahaya, dapat dimakan

Sumber : Churl Hack You, 2010

Dari Tabel 1 tampak bahwa bila ditinjau dari aspek lingkungan pulp algae merah mempunyai kelebihan dibandingkan dengan pulp dari kayu, yaitu pada pemasakan hanya membutuhkan air, pada proses pemutihan hanya menggunakan bahan tidak berbahaya yaitu ClO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, dari sisi keamanan tidak berbahaya, serta dapat dimakan. Hal tersebut dapat mencegah adanya polusi udara dan polusi karena limbahnya seperti pada proses pembuatan pulp dari kayu.

*fiber* sama sehingga dapat menjadi substitusi kemasan plastik dan *styrofoam* yang merupakan salah satu polutan lingkungan.

- Sebagai salah satu produk sanitair yang tidak membahayakan, mengandung *lumen* yang dapat menyerap cairan secara cepat dan banyak.
- Sebagai masker/topeng *facial* dengan 5% pulp, 95% *moisture* dan ingredient kosmetik, memiliki lumen, mengering perlahan, tidak menyisakan bahan kimia.
- Sebagai *cleansing cream* dimana pulp algae merah dapat menjadi *scrubber*, tidak berbahaya dan dapat dimakan.

**2.4 Pemanfaatan pulp algae merah**

Dilihat dari karakteristik pulp algae merah yang dihasilkan, banyak alternatif produk yang dapat dibuat menggunakan pulp ini. Beberapa produk aplikasi yang berkualitas



### III. DUKUNGAN TERHADAP INDUSTRI KERTAS DARI RUMPUT LAUT

Mengingat banyaknya manfaat pulp algae merah yang ramah lingkungan ini maka untuk melihat prospek penerapannya perlu ditinjau bagaimana kondisi industri rumput laut di Indonesia serta bentuk dukungan yang dapat diberikan pihak pemerintah, universitas, asosiasi dan industri pulp dan kertas itu sendiri.

#### 3.1. Industri Rumput Laut di Indonesia

Indonesia yang terbentang di khatulistiwa, kaya akan sinar matahari dan mineral, merupakan perairan yang subur untuk tumbuh kembangnya rumput laut. Budidaya rumput laut hanya membutuhkan investasi yang kecil, mudah dibudidayakan, waktu panen singkat dan permintaan pasar tinggi. Oleh karena itu bisnis ini menjadi andalan daerah untuk meningkatkan pendapatan masyarakat (Anny Kustantiny. et al., 2011). Namun, salah satu kendala yang sering timbul adalah karena kebutuhan ekonomi, rumput laut sering dipanen sebelum waktunya sehingga menyebabkan turunnya kualitas.

Jenis-jenis rumput laut yang tumbuh di Indonesia dan mempunyai nilai ekonomis berasal dari kelas Rhodophyceae/ganggang merah yaitu *Eucheuma* sp, *Hypnea* Sp, *Gracillaria* sp dan *Gelidium* sp, dan dari kelas *Phaeophyceae*/ganggang coklat yaitu *Sargassum*. Jenis yang banyak dibudidayakan disini adalah *Eucheuma* sp di laut dan *Gracillaria* sp di tambak. Jenis *Eucheuma cottonii* paling banyak dibudidayakan di Indonesia karena tingkat permintaan pasar yang tinggi. *Eucheuma* sp dan *Hypnea* sp menghasilkan metabolit primer senyawa hidrokoloid yaitu karaginan, *Gracillaria* sp dan *Gelidium* sp menghasilkan metabolit primer senyawa hidrokoloid agar, sedangkan *Sargassum* menghasilkan metabolit primer senyawa hidrokoloid alginate (Anggadiredja, J.T.et al., 2006).

Produksi global rumput laut tahun

2007 sekitar 1,2 juta ton berat kering, terdiri dari *Laminaria* 56%, *Kappaphycus* 17%, *Porphyra* 11%, *Undaria* 8%, *Gracilaria* 5%, *Eucheuma* 2% dan lainnya 1%. Tahun 2007 Indonesia merupakan negara penghasil rumput laut tropis terbesar di dunia (50%), Filipina 35% dan negara lainnya 15%, dengan jumlah total 290.000 ton, terdiri dari jenis *Kappaphycus*, *Gracilaria* dan *Eucheuma* (Neish. lain., 2008). Produksi rumput laut Indonesia tahun 2010 sebanyak 170.720 ton, rumput laut penghasil karaginan (*carrageenophytes*) 140.020 ton, diekspor 75,85% dan penghasil agar (*agarophytes*) 30.700 ton, diekspor 19,20% (Anggadiredja, J.T.et al., 2011).

Harga pada awal tahun 2012 yang diperoleh dari pihak industri, *Eucheuma Cottonii* Rp 8.000,- sd Rp 10.000,-/kg, *Gracillaria* sekitar Rp 5.000,-/kg sedangkan *Gelidium* Rp 13.000,- sd Rp 15.000,-. Harga *Gelidium* lebih mahal, karena masih jarang dan tumbuh liar di alam.

Rumput laut menghasilkan senyawa hidrokoloid atau fikokoloid yang merupakan bahan dasar (*ingredient*) dari sekitar 500 produk komersial yang digunakan dalam industri makanan/minuman, kosmetik dan farmasi. Fungsinya adalah sebagai pembentuk gel, penstabil, pengemulsi, pensuspensi dan pendispersi. Senyawa hidrokoloid umumnya dibangun oleh senyawa polisakarida rantai panjang dan bersifat hidrofilik (suka air). Metabolit primer lainnya yaitu asam amino sedangkan metabolit sekunder yang dihasilkan merupakan senyawa bioaktif. Saat ini pengolahan rumput laut diutamakan untuk ekstraksi dan modifikasi dari metabolit primer sebagai bahan dasar berbagai industri. Untuk pengembangan yang akan datang teknologi akan berkembang menuju teknologi pengolahan dengan bahan baku dalam kondisi basah dimana fase cair untuk pupuk atau nutrisi tanaman dan fase solidnya diekstraksi untuk produk food grade dan non-food grade. (Anggadiredja, J.T. et al., 2011)

Selama ini rumput laut terutama dari

jenis algae merah (*Rhodopytha*) sudah banyak dimanfaatkan secara tradisional sebagai bahan pangan dan obat-obatan serta diekstraksi untuk mendapatkan agar atau karaginan sebagai bahan dasar produk berbagai industri. Limbahnya biasanya diberikan kepada petani untuk dijadikan pupuk, padahal limbah tersebut terdiri dari endofiber yang dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku kertas. Produk olahan rumput laut dengan standar untuk makanan dapat diformulasikan menjadi ice cream, puding, produk cokelat, minuman ringan, makanan beku, tepung roti, kerupuk, pengental sirup, produk jamu dan saus tomat. Produk olahan rumput laut dengan standar industri dapat diformulasikan menjadi pakan ternak, karet sintesis, bahan campuran kertas, komponen tekstil, finishing kulit, bahan cat, pengeboran dan ragam produk inovatif, sedangkan untuk produk dengan standar farmasi dapat diformulasikan menjadi shampo, pasta gigi, lotion, bahan pembuatan gigi, pelembab, tablet, dan shaving cream (Anny Kustantiny, et.al., 2011). Menurut Neish. lain. 2010, bentuk diversifikasi rumput lainnya adalah untuk penyerapan limbah, sebagai habitat, nutraceutical, komponen bioaktif, antibiotik, vaksin, nutrisi untuk tanaman dan hewan serta sebagai bahan untuk proses industri dan energi.

Di Indonesia terdapat 11 industri agar dan 14 industri karaginan (3 refined dan 11 semi refined) dimana produknya sudah menjadi substitusi impor dan untuk diekspor. Pada tahun 2010 produksi agar-agar nasional diperkirakan sebesar 2820 ton dan karaginan 9080 ton (refined, semi refined food dan non food) (Anggadiredja JT et al. 2011). Harga rata-rata agar-agar di dunia tahun 2009 adalah sekitar US\$ 18/kg dan karaginan US\$ 10,50/kg. (Bixler, HJ & Hans Porse, 2010). Pada tahun 2010 refined carrageenan US \$ 13/kg dan semi refined /SRC US\$ 8.3/kg (Dakay. Benson. 2010). Harga produk olahan rumput laut cukup tinggi, sehingga pemerintah berupaya mendorong meningkatnya industri

pengolahan rumput laut agar nilai tambah ada di dalam negeri.

### 3.2. Peningkatan Bahan Baku

Dalam upaya memproduksi pulp algae merah dalam skala industri diperlukan bahan baku rumput laut jenis *Gelidium* dalam jumlah yang banyak. Untuk memasok produksi pulp algae merah Korea, telah diadakan kerjasama antara Pegasus International Korea, Universitas Sam Ratulangi Manado, dan Pusat Pengembangan Budidaya Laut Kementerian Kelautan dan Perikanan di Lombok dalam pembudidayaan *Gelidium* di Lombok tahun 2011, dimana tanaman tersebut dapat berkembang dengan baik.

Rumput laut yang aslinya dibawa dari Korea ini adalah salah satu genus dari keluarga algae merah (*Rhodophyta*) yang mempunyai kandungan agar yang berkualitas dengan kekuatan pengentalan (gel) yang tinggi, namun saat ini hanya tersedia di alam bebas. Algae ini juga termasuk algae berukuran kecil dan pertumbuhannya lambat (Gerung,G. et.al., 2010). Di Indonesia terdapat beberapa species *Gelidium* yang berkembang diantaranya, *Gelidium pannosum*, *Gelidium crinale*, *Gelidium corneum* dan lain-lain. Beberapa lokasi yang sesuai untuk budidaya *Gelidium* di Indonesia yaitu Manado, Bali, Lombok dan Kupang (Gerung,G. et.al., 2010). *Gelidium* amansii yang tumbuh alami di perairan Indonesia antara lain di kepulauan Alor, Tanimbar dan Maluku (Anggadiredja, J.T.et al., 2006) dan pantai selatan Jawa. Pembudidayaan *Gelidium* sangat dibutuhkan mengingat besarnya manfaat dan tingginya permintaan pasar. Negara penghasil *Gelidium* utama yaitu Moroko, Perancis, Mexico, Chile yang memperoleh algae tersebut dari tanaman liar, dipungut atau diselam di laut. (Gerung,G. et.al., 2010)

Hal penting dalam budidaya *Gelidium* yaitu dilakukan di wilayah diperolehnya jenis tersebut karena penyesuaian kondisi lingkungan dengan habitat aslinya, meskipun dengan metode budidaya dapat dilakukan

di luar area tersebut. Hal yang harus dijaga adalah bagaimana membuat specimen dapat beradaptasi di habitat baru yang berbeda. Studi mengenai *Gelidium* akan membantu pengembangan teknologi budidaya yang baru sebagai bahan baku agar, industri pulp dan bioethanol dan untuk mendukung ganggang laut sebagai penyerap CO<sub>2</sub> dalam program CDM (*Clean Development Mechanism*) (Gerung, G. et al., 2010). *Gelidium* biasanya diambil dari alam sebagai campuran pembuatan agar jenis *Gracillaria*. Peningkatan pemanfaatan algae merah harus ditunjang dengan teknik budidaya dan penanaman secara massal di propinsi potensial, sehingga dapat mendukung industri dalam jumlah yang besar secara berkesinambungan.

### **3.3. Peran Pemerintah, Lembaga Litbang dan Perguruan Tinggi**

Pengembangan rumput laut merupakan prioritas utama di Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) dan instansi terkait lainnya. Untuk mempercepat industrialisasi rumput laut maka KKP akan meningkatkan produksi rumput laut dari 3,5 juta ton tahun 2009 menjadi 10 juta ton rumput laut basah pada tahun 2014. Upaya yang dilakukan antara lain dengan mengembangkan area percontohan budidaya, kebun bibit, pembinaan pada pembudidaya, bantuan bibit, dan bantuan kredit. Untuk mendukung program pulp algae merah bantuan bibit hendaknya ditambahkan jenis *Gelidium* pada lokasi yang potensial. Agar nilai tambah ada di dalam negri maka industri pengolahan rumput laut akan digalakkan dengan mengurangi rumput laut untuk export dari 85% tahun 2009 menjadi 50% pada tahun 2014 (Nikijuluw, V., 2010).

Untuk pengembangan industri rumput laut secara terpadu maka sejak 2006 Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) mengembangkan Sistem Klaster Industri Rumput Laut atau Minapolitan. Sistem ini merupakan sistem usaha rumput laut dimana komponen pembentuk klaster berhubungan

secara fungsional satu sama lain di dalam satu kawasan tertentu dan dalam suatu sistem manajemen yang terpadu. Dalam satu kawasan klaster industri pengolahan rumput laut, terdiri dari Zone I - kelompok usaha pembenihan dan pembudidaya, Zone II - asosiasi antara unsur swasta/unsur Pemda/unsur pusat sebagai penyandang dana dan sumberdaya manusia (SDM) dan Zone III - penyedia sarana dan prasarana produksi, lembaga pembiayaan, unit usaha pengolahan, unit usaha ekspor dan jasa pendukung lainnya (Ma'ruf. Widodo Farid. 2008). Sistem ini diharapkan dapat menjamin tersedianya *Gelidium* sesuai persyaratan yang diinginkan pihak industri. Sejak tahun 2007 sistem ini telah diimplementasikan di banyak kabupaten dengan membangun fasilitas gudang untuk penyimpanan hasil panen beserta tempat pengeringannya yang tentunya juga dapat dimanfaatkan untuk jenis *Gellidium*.

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) telah membantu pembudidayaan *Gelidium* di Lombok untuk memasok produksi kertas, dimana hasilnya cukup baik, namun terjadi gangguan keamanan terhadap hasil tersebut sehingga gagal dipanen, walaupun kegiatan tersebut telah melibatkan warga setempat. Permasalahan yang ada adalah kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya percobaan pembudidayaan ini sehingga diperlukan pembinaan dan penyuluhan SDM. Padahal jika uji coba sukses, disini dapat didirikan pabrik pulp dengan investasi US\$ 2 juta atau sekitar Rp 18 miliar di tiap 500 ha lahan budidaya yang dapat menghasilkan 10 ribu ton pulp tiap tahun. (Gerung, G. et al., 2010).

Walaupun tampaknya akan menghadapi tantangan yang cukup besar dari kalangan industri, pemerintah, khususnya Kementerian Perindustrian sebaiknya mulai mensosialisasikan alternatif pulp algae merah. Kementerian Perindustrian perlu mengembangkan model untuk implementasi teknologi baru yang berwawasan lingkungan kepada masyarakat industri, termasuk



didalamnya peraturan-peraturan yang menunjang percepatan industri. Hal ini diperlukan mengingat industri pulp dan kertas dari kayu di Indonesia merupakan industri yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan membutuhkan investasi yang besar, sehingga sulit untuk dilakukan perubahan.

Perguruan Tinggi serta lembaga litbang perlu mendalami lagi teknologi pemrosesan pulp algae merah tersebut beserta aspek terkait lainnya yaitu mengenai bibit, teknik budidaya, teknik pengolahan, perhitungan ekonomi, serta riset penerimaan dan kesiapan masyarakat industri terhadap teknologi baru. Upaya penelitian proses produksi dan teknik budidaya *Gelidium* telah dilakukan oleh Universitas Sam Ratulangi. Institut Pertanian Bogor juga telah melakukan percobaan pembuatan kertas dari rumput laut jenis *Gracillaria verrucosa* yang banyak dibudidayakan di tambak-tambak di Indonesia (Laksitoresmi, et.al.,2010). Jenis ini mudah untuk dibudidayakan dan hanya membutuhkan waktu 1,5–2 bulan utk dipanen sehingga dari segi kuantitas pengadaannya dapat lebih terjamin. Namun perlu dilakukan kajian yang lebih detail untuk kualitas kertas yang dihasilkan dibandingkan dengan kertas dengan bahan baku *Gelidium*.

### **3.4. Komitmen Industri Pulp dan Kertas**

Saat ini di Indonesia terdapat 14 industri pulp dari kayu dengan kapasitas 7,9 juta ton dan 79 industri kertas dengan kapasitas 12,7 juta ton (Anonymous, 2011c). Kebutuhan kertas bergeser dari negara barat ke timur antara lain karena tingginya permintaan Cina dan India. Kementerian Perindustrian yakin bahwa Indonesia akan menjadi pemasok pulp dan kertas terbesar di dunia karena potensi alamnya cukup tinggi yang diprediksi akan mengalami kenaikan 2% pertahun. Kenaikan tersebut karena di negara penghasil utama Amerika Utara dan Skandinavia (Norscan) telah mengalami kelangkaan bahan baku serta tingginya harga kayu, biaya produksi, tenaga kerja

dan energi. (Anonymous, 2011c).

Jika melihat realita tersebut maka arah pengembangan industri kertas pada tahun-tahun mendatang masih menggunakan bahan baku pulp dari kayu, sehingga dengan peluang pulp kayu yang semakin besar tersebut akan mengakibatkan makin tingginya aktivitas penggundulan hutan. Untuk memperlambat laju penggundulan tersebut maka alternatif pulp algae merah perlu disosialisasikan agar pihak industri dan asosiasi dapat mengambil langkah-langkah antisipasi untuk penyesuaian proses produksinya apabila suatu saat akan diaplikasikan. Karena masih terbatasnya bahan bakunya, dapat diawali dengan pemanfaatan pulp algae merah untuk produk tertentu yaitu misalnya produksi kertas berkualitas.

## **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

1) Produksi pulp algae merah merupakan industri yang ramah lingkungan karena menggunakan bahan baku yang siklus pertumbuhannya cepat, mengurangi penggundulan hutan, mengurangi polusi udara dan air sehingga dapat membantu mengurangi laju pemanasan global. Pulp algae merah dapat menghasilkan kualitas kertas yang lebih baik dari pulp dari kayu dan dapat dimanfaatkan untuk berbagai produk bernilai tinggi. Keuntungan lainnya adalah agar dari hasil ekstraksi dapat dimanfaatkan untuk industri makanan atau bioetanol. Secara teknis proses pengolahan ini telah berhasil, namun diperlukan perhitungan nilai ekonomisnya.

2) Dibutuhkan penelitian dan sosialisasi teknik budidaya *Gelidium* untuk meningkatkan produksi di Indonesia agar tersedia dalam jumlah yang besar secara berkesinambungan. Sebagai tahap awal Indonesia dapat menjadi pemasok bahan baku *Gelidium* untuk pabrik pulp algae merah di Korea, selanjutnya dapat ditingkatkan dengan membangun pabrik pengolahan di dalam negeri, yang pada saatnya kelak

akan menggantikan industri pulp dari kayu. Karena saat ini pasokan bahan bakunya masih belum dapat terjamin secara kontinu dalam jumlah yang banyak maka pemanfaatannya dapat diawali dengan target untuk pembuatan produk dengan kualitas premium terlebih dahulu. Pembudidayaan secara massal rumput laut di Indonesia dapat meningkatkan pendapatan masyarakat, terutama penduduk miskin di wilayah pesisir. Namun perlu ada pembinaan masyarakat sekitar untuk keamanan lokasi budidaya. Selain itu budidaya rumput laut tersebut dapat menunjang program rumput laut untuk menurunkan kadar CO<sub>2</sub>.

3) Untuk penerapan teknologi pengolahan pulp algae merah diperlukan kesepakatan seluruh pemangku kepentingan baik dari pemerintah pusat dan daerah, perguruan tinggi, lembaga litbang, pihak industri untuk dapat menerima teknologi ini dan memberikan komitmennya dalam berbagai program dan kegiatan yang mendukung dikembangkannya industri pulp algae merah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja J.T. et al., 2006. *Rumput Laut*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Anggadiredja J.T. et al., 2011, *Kajian Strategi Pengembangan Industri Rumput Laut dan Pemanfaatannya secara Berkelanjutan*, BPPT-PRESS, Jakarta.
- Anny Kustantiny et al. 2011. *Profil Peluang Usaha dan Investasi Rumput Laut II*. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- Anonimous. 2011a. *Japan in The World*" (in Japanese). Japan Paper Association. Retrieved 2011-12-17.
- Anonimous. 2011b. *Pulp and Paper Industry*, sumber: <http://en.wikipedia.org/wiki/file:internationalpaper6413.jpg>
- Anonimous. 2011c. "Sekarang Momentum Kebangkitan Industri Pulp dan Kertas RI", IPOT News. Journalism Database & Technology. Jakarta
- Anonimous. 2011d. *Woodchipping in New Zealand*, sumber: [http://en.wikipedia.org/wiki/file:environmental\\_impact\\_of\\_paper#cite\\_note-2](http://en.wikipedia.org/wiki/file:environmental_impact_of_paper#cite_note-2)
- Anonimous. 1994. *Woodchipping to Japan-Joint Environment Group Commissioned Public Opinion*. Forest Fact File. Newpoll
- Bixler, HJ & Hans Porse, 2010, *A Decade of Change in the Seaweed Hydrocolloids Industry*. Presented in International Seaweed Symposium
- Gerung. Grevo et al. 2010 *Gelidium: Industry, Cultivation and Diversity*. Resume Seaweed International Business Forum and Exhibition (SEABFEX III)-Surabaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- Ik Kyo Chung.2010, Pusan National University Korea., *Seaweed for Reducing Global Warming*. Resume Seaweed International Business Forum and Exhibition (SEABFEX III)-Surabaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta
- Laksitoesmi et al. 2010. *Prospect of Red Algae (Gracilaria Verrucosa) as the Raw Material of Paper as Innovative Solution to Face Global Warming*. Dept. of Aquatic Product Technol., Bogor Agric. Univ., Bogor, Indonesia.
- Lee, Y.P., Kim, B.S., 2003. *New Red Alga, Acanthopeltis Longiramulosa sp. Nov. (Gelidiales, Rhodophyta) from Jeju Island, Korea*. Phycological Research 51,259–265.
- Martin, Sam (2004). *Paper Chase Ecology Communications, Inc*. Archived from the original on 2007-06-19. Retrieved 2007-09-21.
- Ma'ruf. Widodo Farid. 2008. *Pro Poor. Pro Job. Pro Growth melalui Klasterisasi Rumput Laut*. Direktorat Usaha dan Investasi- Ditjen P2HP. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- Neish. Iain. 2008. *Overview of Seaweed in the World and Indonesia Seaweed*

- Prospects*. SEAPlant.net Foundation. Presented in Seaweed International Business Forum and Exhibition II-Makassar. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- Neish. Iain. 2010. *Prospect of Seaweed Products Development in Global Market with Focus on Indonesia*, Resume Seaweed International Business Forum and Exhibition (SEABFEX III)-Surabaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta
- Nikijuluw, Victor. 2010. *Minapolitan – a Cluster Approach for Seaweed Industry*. Resume Seaweed International Business Forum and Exhibition (SEABFEX III)-Surabaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta
- You, Churl Hack. 2008. *Partnership Opportunity in Developing Pulp & Paper Industry*. Presented in Seaweed International Business Forum and Exhibition II-Makassar. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- You, Churl Hack. 2010. *Practical Application of the Red Algae Pulp*. Resume Seaweed International Business Forum and Exhibition (SEABFEXIII) III-Surabaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- Yung, Bum, Seo et. al., 2009. *Red Algae and Their Use in Papermaking.*, Bioresource Technology. Diakses dari [www.elsevier.com/locate/biortech](http://www.elsevier.com/locate/biortech).