

JURNAL
PENGLOLOAN LINGKUNGAN
dan SUMBERDAYA ALAM

Volume 6, Nomor 2, Juni 2007

ISSN .1693 - 0391

**Penggunaan H_2O_2 sebagai Bahan Pemutih Enceng Gondok
(*Eichornia crassiper*) dalam Industri Kerajinan untuk Menunjang Pendapatan
Pengrajin Kecamatan Seberang Ulu Kota Palembang**
Indah Nurlaely, Hilda Zulkifli dan Susila Arita

Perengkahan Tir Batubara dengan Menggunakan Katalis Ni-Mo-S/ZAA
Bambang Yudono, Zainal Funani dan Hasnudin

Etanol dari Limbah Kulit Nenas
Tri Kurnia Dewi, Kristina BR Turnip dan Raskanna

**Penggunaan Analisis Statistika Sidik Peubah Ganda
untuk Menguji Keseragaman Sifat Empat Formasi Geologi
di Sumatera Selatan**
Dwi Setyawan, Warsito dan Herlina Hanum

**Pemanfaatan Enzim Xilanase Sebagai Alternatif Bahan Pemutih Alami untuk
Bubur Kertas (PULP) Tandan Buah Kosong Kelapa Sawit**
Nugi Nurdin, Susila Arita dan Kemas Ali Hanafiah

**Komunitas Makrozoobenthos di Padang Lamun
Perairan Ringgung Lampung Selatan**
Zulkifli Dahlan dan Hatida

**Water Table Fluctuation Under Various Hydrotopographical Condition for
Determining The Cropping Calender**
Robiyanto Hendro Susanto

Terakreditasi SK DIRJEN DIKTI DEPDIKNAS No.55/DIKTI/KEP/2005 Tanggal 17 Nopember 2005

Diterbitkan Oleh:

Program Studi Pengelolaan Lingkungan
Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya

**PENGGUNAAN H₂O₂ SEBAGAI BAHAN PEMUTIH
ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes*) DALAM INDUSTRI KERAJINAN
UNTUK MENUNJANG PENDAPATAN PENGRAJIN KECAMATAN
SEBERANG ULU KOTA PALEMBANG**

Indah Nurlaely¹⁾, Hilda Zulkifli²⁾, Susila Arita³⁾

¹⁾Mahasiswa S-2 Pengelolaan Lingkungan Unsri

²⁾Program Studi Pengelolaan Lingkungan Unsri

Abstrak

Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) merupakan tanaman air yang berkemampuan tinggi dalam berkembang biak, memiliki multi fungsi, juga cukup potensial digunakan sebagai bahan kerajinan tangan (industri rumah tangga). Namun demikian pengrajin masih memiliki kendala berupa rendahnya mutu bahan baku sehingga mempengaruhi nilai jual produk. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pada skala percobaan laboratorium terhadap penggunaan bahan penolong (pemutih) yaitu hidrogen peroksida (H₂O₂) sebagai bahan pemutih untuk meningkatkan mutu bahan baku dan nilai jualnya. Dari penelitian ini dihasilkan bahwa penerapan teknologi proses pemutihan dalam upaya perbaikan mutu bahan baku eceng gondok dengan menggunakan H₂O₂ pada kondisi laboratorium dengan konsentrasi optimum 0,45 % volume dan lama perendaman selama 36 jam merupakan perlakuan yang menghasilkan nilai persentase derajat putih rata-rata terbaik. Dari analisis titik pulang pokok yang telah dilakukan didapatkan rasio B/C untuk unit produk dengan perlakuan pemutihan 0,45 % volume dalam waktu perendaman 36 jam menghasilkan nilai 1,36 lebih menguntungkan dibandingkan rasio B/C tanpa perlakuan (1,27).

Kata kunci: eceng gondok, larutan peroksida, nilai ekonomis

The use of hydrogen peroxide as whitening agent for hyacinth-based handicraft as family income source in Seberang Ulu centre of Palembang

Abstract

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) is one of water plant which has high ability to growth, has multifunction and is potentially used to make many product of home industries. However, many handicraft maker still have problems, such as a low quality of raw materials that can affect product value. This research has a purpose to find out the effect of H₂O₂ as whitening agent in order to advance the quality of products. Main findings of this research is that in order to advance the quality of eceng gondok with H₂O₂ in the laboratory condition in the optimum concentration about 0,45 % volume and time 36 hours to soaking, that produce high range of whitening degrees. From breakevent

point analysis, we have B/C ratio per unit product with such kind of whitening process that use 0,45 % volume agent concentration and may produce higher range more than 1.36. This value was higher than another treatment without whitening process (1.27).

Keywords: Eceng gondok, peroxide, economic value

1. PENDAHULUAN

Potensi lingkungan alam khususnya mengenai keanekaragaman hayati merupakan kekayaan alam yang dimiliki yang dapat memberikan pendapatan yang tak ternilai harganya bagi kesejahteraan bangsa. Ini bisa demikian karena di samping potensinya yang begitu besar juga diyakini menjanjikan keunggulan banding (*comparative advantage*) yang tinggi bagi komoditi ekspor non-migas Indonesia (Sjarkowi, 1995). Sudah tentu manfaat itu akan nyata mendukung kemakmuran jika sumber daya manusianya mampu menggali potensi yang ada.

Salah satu jenis dari keanekaragaman hayati yang terdapat di Sumatera Selatan adalah eceng gondok. Eceng gondok sendiri bernama latin *Eichornia crassipes* merupakan tanaman air yang memiliki kemampuan tinggi berkembang biak yang memiliki fungsi positif maupun negatif di perairan yang berdampak pada ekosistem perairan. Selain di perairan eceng gondok juga tumbuh subur di lebak. Pemanfaatan eceng gondok di Sumatera Selatan khususnya di Kota Palembang antara lain sebagai kompos, makanan ternak dan juga cukup potensial digunakan sebagai bahan kerajinan tangan (industri rumah tangga). Upaya tersebut merupakan salah satu alternatif penanganan perairan dan

mengatasi masalah lingkungan dan sekaligus dapat menunjang usaha kecil menengah (UKM).

Dampak positif dari tanaman eceng gondok ini pada kondisi yang terbatas, mampu meningkatkan kualitas air melalui kemampuan meningkatkan kadar oksigen di air, menyerap kotoran sehingga menurunkan kandungan bahan organik yang dinyatakan dalam *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) menjadi turun. Dampak negatifnya adalah dengan kecepatan perkembang-biakannya maka tanaman ini dapat tumbuh dan dalam waktu cepat menutupi permukaan perairan sehingga menghambat aliran air dan menghalangi penetrasi sinar matahari ke dalam air, dan mengakibatkan terganggunya aktifitas fotosintesis biota air. Eceng gondok menjadi problem yang tidak pernah selesai ditangani. Di kota Palembang, pemanfaatan eceng gondok sebagai sumberdaya bernilai ekonomis belum banyak dilakukan, walaupun demikian sudah dirintis pengrajin yang memanfaatkan sumberdaya tersebut, salah satu diantaranya adalah pengrajin furniture dengan menggunakan bahan baku serat eceng gondok. Kondisi aktual di lapangan mengindikasikan bahwa nilai jual furniture dimaksud tidak dapat memberikan nilai jual tinggi dikarenakan kendala kualitas bahan baku dimana serat yang tersedia memiliki kualitas warna yang rendah. Dalam kaitan tersebut maka

pergerakan ekonomi UKM bidang tersebut juga menerima imbas penurunan pendapatan perekonomian. Peroksida (H_2O_2) diketahui sebagai bahan penolong untuk dapat membantu memutihkan serat eceng gondok, namun demikian penelitian aspek ekonomisnya belum pernah dilakukan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Pengambilan sampel eceng gondok dilakukan di areal rawa yang ditumbuhi eceng gondok di sekitar lokasi pengrajin, Kelurahan Plaju Ulu, Kecamatan Seberang Ulu, Kota Palembang. Di Kelurahan Plaju Ulu, Kecamatan Seberang Ulu, Kota Palembang terdapat kelompok pengrajin yang bernama kelompok usaha 'Karya Sejati' yang terdiri dari 8-10 orang pengrajin kerajinan eceng gondok, yang belum mandiri dan masih berstatus pekerja di kelompok usahanya. Waktu kerja mereka dari hari Senin - Sabtu, dengan upah Rp. 25.000,- sampai Rp. 30.000,- perhari.
2. Percobaan proses pemutihan eceng gondok dilakukan di Laboratorium Bioproses, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, sedangkan pengujian "derajat putih" dilakukan di Balai Besar Selulosa Bandung.
3. Kajian perhitungan efisiensi ekonomis dilakukan pada 8-10 pengrajin eceng gondok di Kelurahan Plaju Ulu, Kecamatan Seberang Ulu, Kota Palembang.
4. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2005.

2.2 Bahan Uji dan peralatan yang digunakan

2.2.1 Bahan Uji

Serat eceng gondok yang telah bersih dan dikeringkan terlebih dahulu selama 2-3 hari, Larutan pemutih yang terdiri dari Hidrogen Peroksida (H_2O_2), Water glass atau Natrium Silikat (Na_2SiO_3), Aquadest (H_2O).

2.2.2 Peralatan

Baskom persegi (wadah tempat pemutihan eceng gondok), pipet ukur 100 ml, gelas ukur 100 ml, kayu pengaduk, garu, tali, pisau, roll mill, dll.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimental di laboratorium. Dalam penelitian ini digunakan bahan uji yaitu serat eceng gondok dan bahan uji perlakuan larutan H_2O_2 dalam berbagai konsentrasi perlakuan yaitu 0, 0,15%, 0,3%, 0,45% dan 0,6% volume dan lama perendaman yaitu 12, 24, 36, 48 dan 72 jam, dengan perendaman 50gr serat eceng gondok.

2.3 Tahapan pelaksanaan penelitian

2.3.1 Lapangan

Dalam proses pengambilan sampel eceng gondok di lapangan (rawa) dilakukan dengan menggunakan alat seperti garu yang diikatkan pada tali untuk mengambil eceng gondok ditempat yang agak dalam. Garu dilemparkan ke bagian tengah rawa, sehingga dengan mudah eceng gondok yang berukuran sama panjang akan tertarik ke pinggir rawa. Eceng gondok yang diambil

sebaiknya berukuran panjang kurang lebih 50 – 100 cm dan diameter 1 – 1,5 cm. Selanjutnya adalah memisahkan batang eceng gondok dengan daun dan akarnya dengan menggunakan pisau. Setelah itu batang eceng gondok tersebut dipisahkan menurut ukuran yang sama, lalu dicuci di bawah air yang mengalir sambil dibersihkan dari lumpur atau tanah yang menempel di batang eceng gondok.

2.3.2 Laboratorium

Proses pemutihan dilakukan di Laboratorium Bioproses, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya sedangkan pengujian “derajat putih” dilakukan di Balai Besar Selulosa Bandung.

a. Persiapan bahan

Eceng gondok yang masih utuh diambil tangkainya dengan cara memotong bagian bawah tangkai dan daun sehingga diperoleh batangan bulat saja. Dijemur selama 2-3 hari, sehingga masih mengandung air (kurang lebih 20% kering).

b. Proses perlakuan pemutihan

Eceng gondok yang telah dikeringkan selama 2-3 hari, direndam dalam larutan pemutih H_2O_2 dengan menggunakan baskom persegi untuk 4 perlakuan dan 1 kontrol (tanpa H_2O_2). Perendaman dilakukan selama 72 jam dan pengujian derajat putih dilakukan setiap interval 12 jam dengan cara mengambil 5 batang serat dengan ukuran diameter 1 – 1,5 cm (sebagai ulangan).

c. Proses pengukuran derajat putih

Eceng gondok yang telah diputihkan dicuci dengan air mengalir dan dijemur kembali. Penjemuran dilakukan sampai eceng gondok kering. Setelah kering, eceng gondok dipipihkan dengan alat pemipih berupa roll mill, yang bertujuan untuk menghilangkan rongga udara pada eceng gondok dan menyamakan ukuran tebal tipisnya serat eceng gondok. Kemudian barulah eceng gondok tersebut dikirim ke Balai Besar Selulosa Bandung untuk dilakukan pengukuran persentase derajat putih. Metoda yang diacu dalam pengukuran derajat putih berdasarkan SII.0827-83 (selengkapnya lihat lampiran 1) dan pengujian derajat putih pada kedua sisi masing-masing lembaran serat sesuai dengan SII.0437-81, *Cara Uji Derajat Putih Pulp, Kertas dan Karton* (selengkapnya lihat Lampiran 1).

2.4 Analisis Data

Metode penelitian ini adalah percobaan laboratorium. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan faktorial 5×5 dengan 5 kali ulangan. Faktor perlakuan pertama adalah konsentrasi Hidrogen Peroksida (H_2O_2) dengan taraf perlakuan yaitu: 0, 5, 10, 15 dan 20 ml/liter (C_1, C_2, C_3, C_4 dan C_5). Faktor perlakuan kedua adalah lama perendaman dengan 5 taraf perlakuan yaitu: 12, 24, 36, 48 dan 72 jam (T_1, T_2, T_3, T_4 dan T_5). Dengan kombinasi perlakuan sebagai berikut.

Tabel 1. Rancangan Pemutihan Eceng Gondok

Lama Perendaman (T)	Konsentrasi Percobaan (C)				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
T ₁	C ₁ T ₁	C ₂ T ₁	C ₃ T ₁	C ₄ T ₁	C ₅ T ₁
T ₂	C ₁ T ₂	C ₂ T ₂	C ₃ T ₂	C ₄ T ₂	C ₅ T ₂
T ₃	C ₁ T ₃	C ₂ T ₃	C ₃ T ₃	C ₄ T ₃	C ₅ T ₃
T ₄	C ₁ T ₄	C ₂ T ₄	C ₃ T ₄	C ₄ T ₄	C ₅ T ₄
T ₅	C ₁ T ₅	C ₂ T ₅	C ₃ T ₅	C ₄ T ₅	C ₅ T ₅

Dalam uji ini, rancangan kombinasi perlakuan dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok Faktorial sebagai berikut:

1. Faktor Waktu (T):

- T₁ : Perendaman 12 jam
- T₂ : Perendaman 24 jam
- T₃ : Perendaman 36 jam
- T₄ : Perendaman 48 jam
- T₅ : Perendaman 72 jam

2. Faktor Konsentrasi (C):

- C₁ : Tanpa H₂O₂
- C₂ : 0,15 % volume H₂O₂
- C₃ : 0,30 % volume H₂O₂
- C₄ : 0,45 % volume H₂O₂
- C₅ : 0,60 % volume H₂O₂

Data dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman. Pengaruh perlakuan utama dan interaksinya diuji dengan uji F pada taraf 5% dan 1%. Apabila nilai F hitung dari faktor perlakuan utama C dan T serta faktor perlakuan interaksi Cx T lebih besar dari F table pada taraf uji 5% atau 1% dinyatakan bahwa pengaruh faktor perlakuan tersebut berbeda nyata dan sangat nyata. Selanjutnya masing-masing pengaruh nyata faktor perlakuan tersebut diuji, untuk

mengetahui pengaruh taraf perlakuan dengan menggunakan uji BNT pada taraf 5% dan 1%.

2.5 Analisis Ekonomi keuntungan nilai jual kerajinan dengan perbaikan kualitas bahan baku

2.5.1 Analisa Titik Pulang Pokok

Untuk menganalisis aspek ekonomis pembuatan anyaman dari eceng gondok digunakan analisis titik pulang pokok produksi (BEP/Break Even Point), yaitu titik yang menyatakan tingkat aktivitas (volume produksi) yang menyebabkan hasil penjualan (pendapatan total) sama dengan biaya total, dengan perkataan lain pada tingkat aktivitas tersebut tidak diperoleh keuntungan maupun kerugian.

$$BEP = \frac{FC}{P - V}$$

Keterangan :

- FC (Fixed Cost) atau Biaya tetap adalah biaya yang besarnya relatif tidak berubah atau tidak tergantung pada perubahan volume produksi atau tingkat aktivitas yang dilakukan.
- V (Variabel Cost) atau biaya berubah adalah biaya yang umumnya berubah sebanding dengan perubahan volume produksi. Biaya ini relatif mudah untuk ditentukan karena biaya tersebut biasanya langsung berkaitan dengan suatu produk atau pelayanan tertentu. Jika tidak ada kegiatan produksi maka biaya berubah sama dengan nol. Yang termasuk biaya berubah dalam kerajinan eceng gondok yaitu : harga bahan-bahan baku yang diperlukan dalam pembuatan kerajinan, dan lain-lain.

P (Price) adalah harga per unit furniture Dengan menggunakan rumus ini, diperoleh perbandingan Titik Pulang Pokok Produksi (Break Even Point) pembuatan kerajinan anyaman eceng gondok tidak menggunakan pemutih dan yang menggunakan larutan pemutih.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1.Persentase (%) Derajat Putih Eceng Gondok dengan Menggunakan Zat Pemutih Hidrogen Peroksida (H₂O₂)

Hasil laboratorium percobaan pemutihan eceng gondok dengan menggunakan bahan pemutih Hidrogen Peroksida (H₂O₂) pada suhu kamar dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2. Prosentasi derajat putih serat eceng gondok pada berbagai perlakuan Bahan penolong H₂O₂ dan lama perendaman pada kondisi laboratorium

Waktu (jam)	Konsentrasi (% volume)	Rerata Derajat Putih (%)
12	0 (kontrol)	16,42
	0,15	31,5
	0,30	41,5
	0,45	50,64
	0,60	40,45

24	0 (kontrol)	18,8
	0,15	41,48
	0,30	37,82
	0,45	51,46
	0,60	42,86
36	0 (kontrol)	15,96
	0,15	46,12
	0,30	41,92
	0,45	46,12
	0,60	39,58
48	0 (kontrol)	15,48
	0,15	27,78
	0,30	33,52
	0,45	45,42
	0,60	41,48
72	0 (kontrol)	14,94
	0,15	28,16
	0,30	37,02
	0,45	43,9
	0,60	37,60

Dari Tabel 2 diatas diketahui bahwa pada perlakuan waktu 12 jam dan konsentrasi pemutih (H₂O₂) 0,6% volume dihasilkan derajat putih rata-rata dari 5 kali ulangan adalah 40,45%, pada perlakuan waktu 12 jam dan konsentrasi pemutih (H₂O₂) 0,45% volume dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 50,64%, pada perlakuan waktu 12 jam dan konsentrasi pemutih (H₂O₂) 0,30 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 41,2%, pada perlakuan waktu 12 jam dan konsentrasi pemutih (H₂O₂) 0,15% volume dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 31,5%, dan pada perlakuan waktu 12 jam dan konsentrasi pemutih (H₂O₂) 0,15 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 31,5%, dan

pada perlakuan waktu 12 jam dan perlakuan tanpa pemutih (H_2O_2) dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 16,42%.

Pada perlakuan waktu 24 jam dan konsentrasi pemutih (H_2O_2) 0,6 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata dari 5 kali ulangan adalah 42,86%, pada perlakuan waktu 24 jam dan konsentrasi pemutih (H_2O_2) 0,45 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 50,8%, pada perlakuan waktu 24 jam dan konsentrasi pemutih (H_2O_2) 0,30 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 37,82%, pada perlakuan waktu 24 jam dan konsentrasi pemutih (H_2O_2) 0,15 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 29,48%, dan pada perlakuan waktu 24 jam dan perlakuan tanpa pemutih (H_2O_2) dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 18,8%.

Pada perlakuan waktu 36 jam dan konsentrasi pemutih (H_2O_2) 0,6 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata dari 5 kali ulangan adalah 39,58%, pada perlakuan waktu 32 jam dan konsentrasi pemutih (H_2O_2) 0,45 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 48,6%, pada perlakuan waktu 36 jam dan konsentrasi pemutih (H_2O_2) 0,30 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 41,92%, pada perlakuan waktu 36 jam dan konsentrasi pemutih (H_2O_2) 0,15 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 41,8%, pada perlakuan waktu 36 jam dan perlakuan tanpa pemutih (H_2O_2) dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 15,96%.

Pada perlakuan waktu 48 jam dan konsentrasi pemutih (H_2O_2) 0,6 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata dari 5 kali ulangan adalah 41,48%, pada

perlakuan waktu 48 jam dan konsentrasi pemutih (H_2O_2) 0,45 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 45,42%, pada perlakuan waktu 48 jam dan konsentrasi pemutih (H_2O_2) 0,30 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 33,52%, pada perlakuan waktu 48 jam dan konsentrasi pemutih (H_2O_2) 0,15 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 27,78%, dan pada perlakuan waktu 48 jam dan perlakuan tanpa penambahan pemutih (H_2O_2) dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 15,48%.

Pada perlakuan waktu 72 jam dan konsentrasi pemutih (H_2O_2) 0,6 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata dari 5 kali ulangan adalah 37,6%, pada perlakuan waktu 72 jam dan konsentrasi pemutih (H_2O_2) 0,45 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 43,9%, pada perlakuan waktu 72 jam dan konsentrasi pemutih (H_2O_2) 0,30 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 37,02%, pada perlakuan waktu 72 jam dan konsentrasi pemutih (H_2O_2) 0,15 % volume dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 28,16%, dan pada perlakuan waktu 72 jam dan perlakuan tanpa penambahan pemutih (H_2O_2) dihasilkan derajat putih rata-rata adalah 14,94%.

Dari 5 perlakuan waktu dan 5 perlakuan konsentrasi pemutih (H_2O_2) dengan 5 kali ulangan, secara deskriptif derajat putih tertinggi diperoleh pada perlakuan waktu 24 jam dan perlakuan penambahan konsentrasi pemutih (H_2O_2) 0,45 % volume yaitu 51,46%.

Terjadinya kenaikan derajat putih pada penambahan konsentrasi peroksida disebabkan oleh reaksi antara peroksia (H_2O_2) dengan struktur rantai selulosa. Dan derajat putih mengalami penurunan

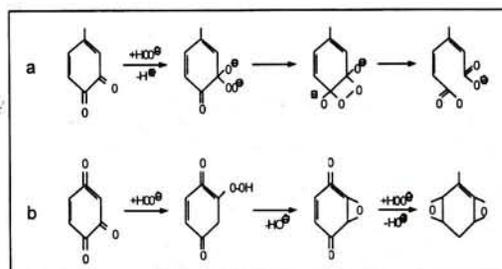
kembali apabila dilakukan penambahan peroksida secara berlebih (0,6 % volume) dan pada waktu perendaman yang lebih lama dari 36 jam, pada penelitian ini konsentrasi optimum terjadi pada penambahan konsentrasi peroksida 0,45% volume. Hal ini dikarenakan oleh O_2 dari peroksida (H_2O_2) yang ditambahkan berlebihan akan bereaksi (terbakar) dengan C (karbon) yang ada pada lignin. Hal inilah yang menyebabkan warna coklat kehitaman pada serat eceng gondok.

Hidrogen peroksida (H_2O_2) lebih dikenal dengan nama perhidrol. Perhidrol merupakan oksidator kuat, karena dapat membebaskan oksigen nascent (On) di dalam suatu larutan. Oksigen dari H_2O_2 melepaskan rantai Carbon dari lignin sehingga lignin dan selulosa pada eceng gondok terpisah, hal ini yang menyebabkan serat selulosa menjadi putih. Sedangkan rantai Carbon tersebut merupakan penyebab warna kehitaman pada eceng gondok. Penggunaan perhidrol di dalam proses pemutihan juga dipengaruhi oleh stabilisator yang digunakan. Derajat keasaman (pH) yang paling baik untuk pemutihan menggunakan perhidrol adalah antara 8 – 9. Stabilisator pada pemutihan berguna untuk memperlambat penguraian perhidrol pada suhu dan pH yang tinggi. Stabilisator yang sering dipakai adalah Natrium Silikat (Na_2SiO_3).

Menurut Abul Ma'ali dan Sri Agustini (1993) adapun fungsi penambahan NaOH adalah untuk menghilangkan lignin di dalam serat eceng gondok, yang merupakan sumber makanan bagi jamur. Penambahan NaOH terbatas yaitu 4 g, karena terlalu banyak NaOH dapat menghancurkan serat

(terlalu banyak lignin yang hilang, sehingga serat hancur seperti pulp). Sedangkan penambahan 5 g Na_2SiO_3 (air kaca) adalah untuk pengawetan serat, agar tidak mudah rusak, baik oleh cuaca ataupun jamur.

Hidrogen peroksida adalah zat yang biasanya digunakan dalam pengelantangan. Adapun mekanisme kerja ion-ion peroksida pada struktur kuinoid lignin yang terdapat pada serat disajikan pada Gambar 1 (Gierer, Imsgard 1977 dalam Fengel, Dietrich. and Gerd Wegener).



Gambar 1. Reaksi yang terjadi pada Pemutihan Selulosa Menggunakan H_2O_2

Keterangan:

- Pembentukan asam dikarboksilat
- Pembentukan struktur oksiran

Jika dibandingkan pengaruh keseluruhan oksigen dan hidrogen peroksida pada lignin, jelas bahwa molekul oksigen cenderung membentuk struktur kromofor yang menyertai degradasi lignin, sedangkan keuntungan peroksida adalah peruraian struktur kromofor. Keuntungan ini digunakan dalam pengelantangan perlindungan lignin dengan hidrogen peroksida.

Selanjutnya hasil percobaan laboratorium diatas diuji secara statistik

menggunakan metoda analisis Uji Beda Nyata, dimana perhitungannya dilakukan secara manual. Selain untuk menguji hipotesis, analisis ini juga bertujuan untuk mengetahui pada konsentrasi berapa serta

waktu perendaman yang mana tingkat keputihan memiliki nilai paling optimal. Selanjutnya uji statistik terhadap data hasil penelitian dilakukan dengan Analisis Sidik Ragam.

Tabel 3. Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Utama dan Interaksi Waktu Perendaman dan Konsentrasi H₂O₂ Terhadap Persentase Derajat Putih

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	4	2,69288	0,67322	0,400037*	2,57	3,76
Kombinasi CT	24	1 5126,6705	630,2779	374,5203**	1,75	2,22
- Waktu	4	13906,1269	3476,532	2065,806**	2,57	3,76
- Konsentrasi	4	461,67488	115,4187	68,58348**	2,57	3,76
-Interaksi	16	758,86872	47,42929	28,18318**	1,87	2,42
Galat	46	77,41312	1,682894			
Total	74	15206,7765				

Ket: * = tidak nyata (F Hitung lebih kecil dari F Tabel 5% dan 1%)

** = sangat nyata (F Hitung lebih besar dari F Tabel 5% dan 1%)

$$KK = \frac{\sqrt{1,682894}}{34,8396} \times 100\% = 3,72\%$$

Dari perhitungan analisis sidik ragam di atas didapatkan kesimpulan dari uji F, yaitu:

1. Semua faktor utama dan interaksi konsentrasi peroksida dan waktu berpengaruh sangat nyata terhadap kenaikan persentase derajat putih, sehingga semua H₁ umum diterima pada taraf uji 5 dan 1 % (sasaran utama uji F).
2. Pengaturan lokal kontrol menurut kelompok berpengaruh nyata terhadap peningkatan persentase derajat putih, berarti pengelompokan satuan percobaan ini berhasil memisahkan pengaruh keragaman

dalam areal percobaan dari galat, sehingga ketelitian, keandalan dan kebenaran percobaan meningkat.

3. Dengan KK kecil (=3,72%) menunjukkan percobaan mempunyai derajat ketelitian yang tinggi.

Selanjutnya dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

$$\begin{aligned} BNT_{0,05(T)} &= t_{0,01(46)} \times \sqrt{\frac{2(1,682894)}{25}} \\ &= 2,690 \times 0,3669 \\ &= 0,987 \\ BNT_{0,01(C)} &= 0,987 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT}_{0,01(\text{CT})} &= 2,690 \times \sqrt{\frac{2(1,682894)}{5}} \\ &= 2,690 \times 0,82046 \\ &= 2,207 \end{aligned}$$

Dari perhitungan hasil uji BNT didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi peroksida optimum adalah 0,45% volume (terima H_1 khusus 1).
2. Waktu perendaman eceng gondok optimum adalah setara dengan 36 jam (terima H_1 khusus 2).
3. Kombinasi perlakuan terbaik adalah kombinasi 0,45 % volume konsentrasi peroksida dan lama perendaman 36 jam, karena pengaruh interaksi optimum pada kombinasi ini.
4. Pada lama perendaman 12, 24, 36, 48 dan 72 jam masing-masing berpengaruh optimum jika dikombinasikan dengan 0,45 % volume peroksida.

Atas dasar kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh dari hasil uji F dan BNT ini diperoleh saran atau rekomendasi sebagai berikut:

1. Dalam meningkatkan persentase derajat putih eceng gondok alternatif terbaik adalah dengan memberikan kombinasi konsentrasi 0,45 % volume ml/liter peroksida dan lama perendaman 36 jam.
2. Alternatif kedua terbaik adalah dengan hanya melakukan pemutihan dengan konsentrasi 0,45 % volume peroksida dalam larutan pemutih.

Dari hasil uji statistik sebagaimana dijelaskan diatas terlihat bahwa waktu perlakuan dan perbedaan konsentrasi optimal terhadap derajat putih eceng gondok tercapai pada waktu perlakuan hingga 36 jam dan konsentrasi zat pemutih

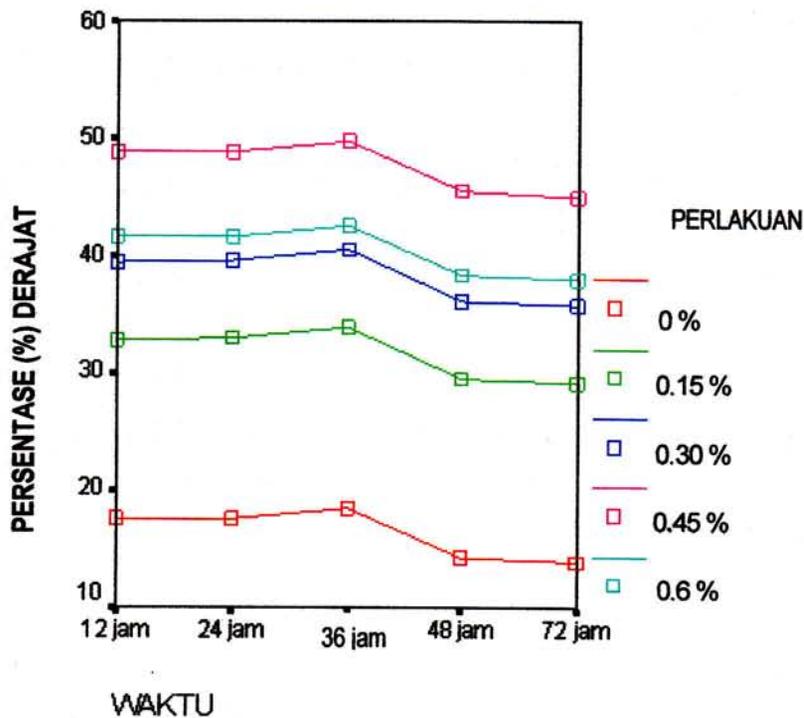
0,45 % volume. Namun demikian waktu perlakuan tidak mempengaruhi secara nyata derajat putih. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat secara deskriptif melalui grafik pada Gambar 2.

3. 2. Nilai Ekonomis Pemanfaatan Eceng Gondok yang Sudah Diputih dengan H_2O_2

Nilai ekonomis pemanfaatan eceng gondok ini dilakukan dengan analisis titik pulang pokok (BEP, Break Even Point, dimana pada titik ini tingkat aktivitas (volume produksi) yang menyebabkan hasil penjualan (pendapatan total) sama dengan biaya total, dengan perkataan lain pada tingkat aktivitas tersebut tidak diperoleh keuntungan maupun kerugian) harga atau nilai jual kerajinan sebelum dan sesudah menggunakan bahan baku eceng gondok yang diputih dengan Hidrogen Peroksida (H_2O_2).

Dari pengrajin, diketahui bahwa harga kerajinan anyaman eceng gondok yang menggunakan pemutih 10 % (persen) lebih mahal daripada yang tidak menggunakan pemutih. Konsumen bersedia membeli kerajinan yang bentuk dan warna yang lebih baik dengan harga yang lebih mahal. Di sini, kami menyajikan perhitungan pembuatan kerajinan yang dapat diproduksi pengrajin, yaitu kerajinan furniture.

Dapat dilihat dari tabel di atas bahwa persentase "derajat putih" yang paling tinggi (terbaik) terdapat pada kondisi perlakuan pemutihan $C_4 \times T_3$ (konsentrasi peroksida 0,45% volume dan waktu perendaman 36 jam.



Gambar 2. Profil Plot Perbedaan Waktu Perlakuan dan Perbedaan Konsentrasi Zat Pemutih (H₂O₂) terhadap Derajat Putih Eceng Gondok

a. Perhitungan BEP atau TPP untuk Pembuatan Furniture (1 Stel Kursi)

a.1.Untuk 1 Stel Kursi (Tanpa Menggunakan Bahan Penolong, Harga @ Rp. 7.500.000,-

a.1.1. Biaya Tetap

Tabel3.6.Biaya Tetap Pembuatan KerajinanFurniture Eceng Gondok & Rotan

No.	Nama	Jumlah Unit	Harga/Unit	Total
1	Gaji Karyawan	8 orang:		
		5 orang	25.000,-/hari	1.250.000,-
		3 orang	30.000,-/hari	900.000,-
2.	Perlengkapan		165.000,-	165.000,-
3.	Peralatan		16.850.000,-	16.850.000,-
Total Biaya Tetap				19.165.000,-

a.1.2. Biaya Berubah

Tabel 3.7. Biaya Berubah Pembuatan Kerajinan Furniture Eceng Gondok & Rotan Tanpa Pemutih

No.	Nama	Jumlah Unit	Harga/Unit	Total
1.	Bahan baku rotan			1.500.000,-
2.	Melamik	15 klg	22.000,-	330.000,-
3.	Sending	10 klg	24.000,-	240.000,-
4.	Tiner	22 klg	16.000,-	352.000,-
5.	Paku	2 kg	5.000,-	10.000,-
6.	Belerang	5 kg	10.000,-	50.000,-
				2.482.000,-

Perhitungan BEP atas dasar unit:

$$BEP (Q) = \frac{FC}{P - V} = \frac{19.165.000}{7.500.000 - 2.482.000}$$

$$= 3,82 \text{ unit} = 4 \text{ unit}$$

$$\text{Contribution margin} = 7.500.000 - 2.482.000 = 5.018.000,-$$

Dari perhitungan nilai titik pulang pokok atau BEP diketahui bahwa pengrajin akan mendapatkan untung apabila memproduksi kursi (furniture) lebih dari 3,82 unit. Dari sini dapat pula dihitung nilai B/C (Benefit/Cost), dengan produksi 4 unit furniture.

$$\begin{aligned} \text{Laba Bersih (Benefit)} &= \text{Laba Kotor} - \text{Biaya Produksi (biaya berubah)} \\ &= 30.000.000 - 2.482.000 = 27.518.000 \end{aligned}$$

$$\text{Jadi B/C} = \frac{27.518.000}{21.647.000} = 1,27$$

B/C > 1, usaha ini layak secara ekonomis atau dengan kata lain pendapatan yang diperoleh 1,27 kali dari total biaya yang dikeluarkan.

$$\text{Biaya Tetap} = \text{Rp. } 19.165.000,-$$

$$\text{Biaya Berubah} = \text{Rp. } 2.482.000,-$$

Produksi = 4 unit		a.2.	Untuk Pembuatan 1 Stel Kursi
Harga Kursi per unit = Rp. 7.500.000,-			(Harga Per Unit = Rp. 8.250.000,-,
Cost = Biaya Tetap + Biaya Berubah			10 % Lebih Mahal Dari Harga Kursi
= 19.165.000 + 2.482.000			Yang Tidak Menggunakan Pemutih)
= 21.647.000			
Laba Kotor = banyak barang yang dijual		a.2.1.	Biaya Tetap = Rp. 19.165.000,-
x harga per unit		(sda)	
= 4 x 7.500.000	= 30.000.000	a.2.2	Biaya Berubah

Tabel 3.8. Biaya Berubah Pembuatan Kerajinan Furniture Eceng Gondok Dengan Pemutih

No.	Nama	Jumlah Unit	Harga/Unit	Total
1.	Bahan baku rotan			1.500.000,-
2.	Melamik	5 klg	22.000,-	110.000,-
3.	Sending	10 klg	24.000,-	240.000,-
4.	Tiner	10 klg	16.000,-	160.000,-
5.	Paku	2 kg	5.000,-	10.000,-
6.	Bahan Penolong/Pemutih			828.120,-
7.	Biaya Pengolahan Limbah			75.000,-
				2.923.120,-

a.2.3. BEP Furniture Yang Bahan Bakunya Diputihkan

Perhitungan BEP atas dasar unit:

$$\begin{aligned} \text{BEP (Q)} &= \frac{FC}{P - V} \\ &= \frac{19.165.000}{8.250.000 - 2.923.120} \\ &= 3,59 \text{ unit} = 3 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Contribution Margin} &= \text{Harga jual per unit} \\ &- \text{biaya berubah per unit} \\ &= 8.250.000 - 2.923.120 = 5.326.880 \end{aligned}$$

Berarti modal pengrajin akan kembali pada saat mereka menjual 3,59 unit kursi bahan baku dengan menggunakan pemutih. Lebih baik daripada saat mereka menjual kursi yang dibuat dari bahan baku yang tidak menggunakan pemutih.

Sedangkan B/C yang didapat :

$$\begin{aligned} \text{Cost} &= \text{Rp. } 22.088.120,- \\ \text{Laba Kotor} &= 4 \times 8.250.000 = 33.000.000 \\ \text{Laba Bersih} &= 33.000.000 - 2.923.120 \\ &= 30.076.880 \\ \text{B/C} &= \frac{30.076.880}{22.088.120} \\ &= 1,36 \end{aligned}$$

Nilai perbandingan Benefit/Cost yang didapatkan = 1,36 lebih besar daripada nilai B/C pada pembuatan 1 stel kursi yang tidak menggunakan pemutih = 1,27. Dapat disimpulkan bahwa pembuatan kursi (furniture) dengan pemutih ternyata relatif lebih menguntungkan daripada tidak menggunakan pemutih.

Efisiensi Nilai Titik Pulang Pokok pembuatan kerajinan furniture (1 stel kursi) dengan menggunakan pemutih dan tanpa pemutih.

$$\begin{aligned} \text{Eff} &= \frac{\text{TPPtanpapemutih} - \text{TPPdengarpemutih}}{\text{TPPtanpapemutih}} \times 100\% \\ &= \frac{3,82 - 3,5}{3,82} \times 100\% = 8,4\% \end{aligned}$$

Pendekatan perhitungan ini membuktikan bahwa ternyata analisis titik pulang pokok produksi furniture yang berbahan baku eceng gondok yang telah diputihkan lebih baik daripada furniture yang berbahan baku eceng gondok yang tidak diputihkan. Padahal dengan penggunaan pemutih warna dan bentuk furniture yang diproduksi akan lebih baik kualitasnya, yang berarti nilai jualnya akan lebih tinggi.

Oleh karena itulah dapat meningkatkan minat (permintaan) konsumen dalam membeli produk yang dihasilkan dan pendapatan pengrajin.

Selain ekspor, produk yang dihasilkan pengrajin di Palembang juga telah dipasarkan di dalam negeri. Baik di seluruh daerah Sumatera Selatan maupun propinsi lain, seperti Kota Batam, Jakarta, Medan, Jambi, dan wilayah lainnya. Namun segi modal menjadi kendala dalam pengembangan usaha, karena pengrajin hingga sekarang belum memiliki mitra binaan. Sehingga dalam memasarkan produknya ke luar negeri belum dapat dilakukan sendiri oleh para pengrajin melainkan melalui *sharing* dengan pihak lain.

Dalam hal pengolahan limbah pengrajin eceng gondok hanya mampu untuk menerapkan proses netralisasi, equalisasi, filtrasi dengan pasir dan ijuk, adsorpsi yang dilakukan dengan tanaman eceng gondok itu sendiri.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan teknologi proses pemutihan dalam upaya perbaikan mutu bahan baku eceng gondok dengan menggunakan larutan Hidrogen Peroksida (H_2O_2) dalam kondisi laboratorium dengan konsentrasi 0,45 % volume dan waktu perendaman 36 jam memberikan prosentase derajat putih terbaik 46,12%.

2. Perbaikan mutu bahan baku serat yang lebih putih (derajat putih 46,12%) dapat meningkatkan BEP sebesar 3 unit produk furniture (satu set kursi tamu) dalam 30 hari.
3. Ratio B/C bagi unit produk dengan perlakuan pemutihan 0,45 % volume dalam waktu perendaman 36 jam menghasilkan nilai 1,36 lebih menguntungkan dibandingkan ratio B/C tanpa perlakuan pemutihan (1,27).

4.2. Saran

1. Program Studi Pengelolaan Lingkungan mulai mendukung transfer teknologi hasil penelitian ke home industri untuk membantu *stakeholders* meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan, secara otomatis akan meningkatkan kesejahteraan pengrajin (Usaha Kecil Menengah) Eceng Gondok. Karena itu sangat diperlukan penelitian-penelitian selanjutnya dengan alternatif jenis pemutih yang berbeda sehingga didapatkan efisiensi ekonomi yang lebih baik lagi.
2. Dalam aplikasinya di lapangan perlu adanya uji coba lanjutan untuk pengolahan limbah dari proses pemutihan eceng gondok, sehingga proses pemutihan ini benar-benar membantu pengrajin dalam meningkatkan mutu kerajinan, dengan teknologi pengolahan limbah yang sederhana namun dapat mereduksi limbah yang dihasilkan dari proses pemutihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Felder, M. R and Ronald W. R. 1992. Elementary Principles of Chemical Process. 2nd Ed. Jhon Willey & Sons Inc.
- Fengel, E, and Gerd, W. 1995. Kayu Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-Reaksi. Terjemahan oleh: Dr. Hardjono Sastrohamidjojo. F-MIPA-UGM. Gajah Mada University Press. Yogyakarta, Indonesia.
- Hanafiah, K. A. 1991. Rancangan Percobaan:Teori dan Aplikasi. Rajawali Pers, Jakarta, Indonesia.
- Helianti, I. 2006. Katalase Ultrastabil Untuk Penguraian Limbah Bleaching. <http://www.beritaiptek.com/>, diakses 14 Januari 2008.
- Joedodibroto, R. 1983. Prospek Pemanfaatan Eceng gondok dalam Industri Kertas. Simposium Selulosa dan Kertas V. Bandung.
- Kurochman, T., Santosa, L., O dan Sugiharto, A. 1989. Nilai Ekonomi Eceng Gondok sebagai Bahan Baku Karton untuk Industri Kecil. Simposium Selulosa dan Kertas X. Bandung.
- Lamongan Profile. 2005. Modul Pupuk Enceng Gondok:Pabrik Enceng Gondok Maharani Kab. Lamongan. 8 Februari 2005, (<http://www.google/Lamongan.go.id>, diakses 5 Maret 2005).
- Ma'ali, A.A.R, Agustini, S. 1993. Pengaruh Bahan Pengawet terhadap Mutu Barang Jadi Anyaman dari Eceng Gondok. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri (Balai Standardisasi Industri dan Perdagangan Palembang). Palembang.
- Perry, R. H., and Green, K. D. 1987. Chemical Engineering Handbook. 6th Ed. Mc Graw Hill Co. Singapore.
- Pikiran Rakyat. 2004. Eceng gondok sebagai Biofilter Perairan. Pikiran Rakyat (Koran). 3 Maret 2004.
- Poerwanto, D. dan Iskandar. 1990. Kerusakan Kayu Akibat Serangan Jamur. Warta Industri Banjar Baru Vol.5 No.1. Banjar Baru.
- Pramukanto, Q. "Inkongbudo", Pengendali Pencemaran Air secara Biologis. Harian Kompas 16 Desember 2004, (<http://www.google.com/>, diakses 5 Maret 2005).
- Profile Balitbang Propinsi Jawa Tengah. 2003. Pengaruh Aras Urea Dan Lama Pemeraman Yang Berbeda Terhadap Sifat Fisik Amoniasi Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*), (<http://www.altavista.com>, diakses 20 Maret 2005).
- Republika. 2005. Koran Griya: Serat Alami Bergaya Modern. Republika (Koran), 13 Februari 2005.
- Riyanto, B. 1995. Dasar Dasar Pembelanjaan Perusahaan (Edisi Ke-4). BPFE, Yogyakarta, Indonesia.

- Rotib, W. 2007. Komentor, Dekomposisi Hidrogen Perosida. <http://www.forumsains.com>, diakses 14 Januari 2008.
- Sjarkowi, F, 2004. Ekonomi Sumber Daya Alami dan Lingkungan. CV. Baldad Grafiti Press. Palembang.
- Siregar, A. B. dan Samadhi, TMA. 1987. Manajemen. Analisis Titik Pulang Pokok Produksi (Bab.10). Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Siregar, S.A. 2005. Instalasi Pengolahan Air Limbah. Kanisius. Yogyakarta.
- Thohari, B, Soewardi. 1976. Pemanfaatan Pertumbuhan Pengganggu Air Sebagai Makanan Ternak Babi. Rawa Pening. Biotrop-PUTL. Bogor.
- Surya, I. 2005. Daur Ulang Nan Cantik. Iklan Banner Untuk Anda. <http://surya1@rad.net> id, diakses 3 April 2005.