



PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

**PEMANFAATAN SERAT ECENG GONDOK SEBAGAI BAHAN KOMPOSIT
TEKSTIL**

**BIDANG KEGIATAN:
PKM Gagasan Tertulis**

Diusulkan oleh:

**SITI NURJANAH (D24090095/2009)
DEDE ROHMAT (G74090028/2009)
AGUS HIDAYATUL RAHMAN (F34080095/2008)**

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2010**

HALAMAN PENGESAHAN USUL PKM-GT

1. Judul Kegiatan : Pemanfaatan Serat pada Tumbuhan Eceng Gondok sebagai Bahan Komposit Tekstil
2. Bidang Kegiatan : () PKM-AI (✓) PKM-GT
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Siti Nurjanah
 - b. NIM : D24090095
 - c. Jurusan : Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan
 - d. Institut : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Asrama Putri TPB IPB
 - f. Alamat email : s.nurjanah.46@gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 2 orang
5. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. Irmansyah, M.Si
 - b. NIP : 19680916 199403 1001
 - c. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Komp. IPB Cilibende No. 9 Jl. Pajajaran Bogor/ 0251-8379390-081311285430

Bogor, 24 Maret 2010

Menyetujui

Direktur Tingkat Persiapan Bersama

Ketua Pelaksana Kegiatan

Dr. Ir. Ibnul Qayim
NIP. 19650220 199002 1 001

Siti Nurjanah
NIM. D24090095

Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan

Dosen Pendamping

Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, M.S.
NIP. 19581228 198503 1 003

Dr. Ir. Irmansyah, M.Si
NIP. 19680916 199403 1 001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadirat Allah SWT. Tuhan yang Maha Esa, sang Maha pengatur waktu, sehingga kami dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul 'Pemanfaatan Serat Eceng Gondok sebagai Bahan Komposit'.

Karya tulis ini ditujukan untuk mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa – Gagasan Tertulis (PKM-GT) 2010 yang diadakan oleh DIKTI. Melalui karya tulis ini penulis ingin memberikan beberapa solusi terhadap masalah pertanian yaitu eceng gondok sebagai tumbuhan gulma.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Irmansyah, M.Si, selaku dosen pendamping yang telah memberikan arahan dalam penyusunan karya tulis ini. Tidak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan berbagai dukungan dan bantuan kepada kami.

Tiada gading yang tak retak. Peribahasa tersebut mengingatkan kepada penulis bahwa dalam penyusunan karya tulis ini masih banyak kekurangan baik dari segi materi, ilustrasi, contoh, dan sistematika. Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca demi terciptanya karya tulis yang lebih baik. Harapan penulis dalam menyusun karya tulis ini dapat bermanfaat bagi penulis, bagi pembaca dan bagi dunia pertanian Indonesia.

Bogor, 25 Maret 2010

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| HALAMAN PENGESAHAN | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR GAMBAR | iv |
| DAFTAR TABEL | v |
| RINGKASAN | vi |
| PENDAHULUAN | |
| Perumusan Masalah | 1 |
| Tujuan dan Manfaat | 3 |
| GAGASAN | |
| Karakteristik Serat Pada Eceng Gondok | 4 |
| Potensi Serat Eceng Gondong sebagai Bahan | |
| Komposit Tekstil | 7 |
| KESIMPULAN | 11 |
| DAFTAR PUSTAKA | 12 |
| BIODATA PENULIS | 13 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|---|
| Gambar 1. Histogram Kekuatan Impak rata-rata Komposit serat enceng gondok dengan matrik <i>polyester</i> (fraksi volume serat 20% matrik 80%)..... | 7 |
|---|---|

DAFTAR TABEL

| | |
|--|---|
| Tabel 1 Pengembangan Kapas Tahun 2008 dan Rencana Pengembangan Tahun 2009 | 3 |
| Tabel 2 Rata-rata pertumbuhan pada tinggi batang, massa serat, dan kandungan Phytochemical yang terdapat pada minggu ke-0 sampai minggu ke-20. | 4 |
| Tabel 3 Pengaruh sifat-sifat serat kapas terhadap kekuatan dan kenampakan benang (%) | 7 |
| Tabel 4 Rata-rata dari Dimensi Serat berdasar pada Pertumbuhan Kinetik Kekuatan Batang pada Eceng Gondok | 8 |

RINGKASAN

Tumbuhan eceng gondok tumbuh dengan sangat pesat karena tumbuh mengapung di air, maka dengan mudah tumbuhan ini menutupi permukaan air. Pemanfaatan eceng gondok belum bisa menanggulangi laju pertumbuhannya yang sangat pesat. Pemanfaatan eceng gondok yang telah dilakukan adalah pemanfaatan sebagai penjernih air, karena sifatnya yang mampu mengabsorpsi logam berbahaya yang terkandung dalam air. Selain itu protein yang terdapat pada eceng gondok mampu dijadikan sebagai pakan ternak.

Kandungan serat pada eceng gondok mencapai 20% dari berat keringnya. Dengan kondisi seperti itu, maka serat eceng gondok berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan komposit tekstil. Pertumbuhan tekstil di Indonesia sangat baik. Bahkan industri tekstil merupakan komoditi ekspor terbesar non migas. Kondisi ini mengakibatkan dibutuhkannya kapas sebagai bahan baku yang cukup besar, karena serat alam yang digunakan dalam industri adalah kapas. Namun kebutuhan yang besar akan kapas tidak sejalan dengan produksi kapas dalam negeri, sehingga untuk mencukupi kebutuhan tersebut pemerintah melakukan impor kapas yang hampir mencapai 99%.

Untuk mengetahui karakteristik dari serat eceng gondok maka dilakukan uji komposit dengan menggunakan polyester. Dari data pengujian, ketebalan eceng gondok cukup besar. Meskipun karakteristik serat kapas dengan serat eceng gondok agak berbeda, namun dengan keunggulan yang dimiliki eceng gondok mampu menjadikan bahan komposit yang potensial untuk bahan industri tekstil.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan jenis gulma yang pertumbuhannya sangat cepat. Pertumbuhan eceng gondok dapat mencapai 1.9 % per hari dengan tinggi antara 0.3-0.5 m. Pertumbuhannya yang begitu pesat, dirasakan sangat merugikan karena sifat eceng gondok yang menutupi permukaan air akan menyebabkan kandungan oksigen berkurang. Eceng gondok dapat hidup di perairan dalam dengan tumbuh mengapung. Selain itu, tumbuhan ini dapat pula tumbuh di perairan dangkal dengan akar yang tumbuh pada permukaan tanah. Pada akhirnya eceng gondok menjadi gulma yang sulit dikendalikan, menutupi seluruh permukaan air sehingga sinar matahari tidak bisa masuk ke dalam air, dan juga menyumbat saluran-saluran air.

Sisi positif dari tanaman eceng gondok adalah selain dapat dimanfaatkan dalam pengolahan limbah, terutama limbah-limbah industri yang mengandung senyawa-senyawa toksik di perairan, juga dapat dimanfaatkan menjadi kompos, makanan ternak, kerajinan (dari serat batang eceng gondok yang dikeringkan), bahan baku kertas, maupun sebagai sumber biogas. Penelitian di India (1987) mengatakan bahwa eceng gondok dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi biogas, bahan pupuk, dan makanan ternak. Lebih lanjut dikatakan bahwa setiap 1 gram berat basah dapat menghasilkan gas methane rata-rata 13.9 ml. Hasil sampingan dari fermentasi ini dapat digunakan untuk campuran pupuk kandang.

Pada umumnya eceng gondok tumbuh dengan cara vegetatif yaitu dengan menggunakan stolon. Kondisi optimum bagi perbanyakannya memerlukan kisaran waktu antara 11-18 hari. Tumbuhan eceng gondok akan berpengaruh terhadap kadar CO₂ yang terdapat pada air. Peningkatan CO₂ pada air akan mengawali rata-rata bersih fotosintesis. Setelah terjadi adaptasi indeks luas pada daun dan pada pangkalnya menyokong perbaikan berat kering (Reddy dan Smith, 1987). Pada petioles lakuna yang terjadi secara sisogen tersusun dari aerenkim yang sebenarnya adalah felem yang diturunkan dari felogen tipikal asal epidermis dan kortek (Fahn, 1992). Pengaruh eceng gondok yang menyebabkan lingkungan kekurangan oksigen merangsang anaerob untuk produksi etilen, sehingga aktifitas selulosa meningkat hal ini menyebabkan peleburan parenkim membentuk aerenkim.

Dengan populasi yang begitu melimpah dan pengendaliannya yang kurang maksimal maka eceng gondok harus dimanfaatkan khususnya serat pada eceng gondok. Hal tersebut diharapkan dapat mengendalikan pertumbuhannya yang begitu pesat serta mengkomersialisasikan eceng gondok.

Secara harfiah tekstil pada awalnya merujuk kepada hasil tenunan yang berasal dari wol, katun atau sutera. Sejarah pertekstilan di Indonesia dimulai dari industri rumahan tahun 1929. Produk yang dihasilkannya berupa tekstil tradisional seperti sarung, kain panjang lurik, stagen (sabuk), dan selendang (Anonim, 2008). Seiring berjalannya waktu kemudian berkembang kepada produk-produk yang berasal dari serat sintetis, benang, hasil buatan tangan manusia atau yang sejenis dan

berhubungan dengan itu. Sebagai contoh bisa bermacam macam seperti benang, semacam tali dari wol, kain, dan baju. Variasi dari produk tersebut bermacam macam juga seperti benang berwarna, benang berpola, benang kasar, benang halus, benang rajut atau kain polos, kain cetak dan berbagai macam pakaian. Prosesnya juga melibatkan mesin dan buatan tangan manusia, termasuk didalamnya renda, bordir, dan pakaian yang terbuat dari proses penenunan, perajutan, penjahitan, penggabungan dan penganyaman kain termasuk dalam pengertian tekstil. Saat ini definisinya secara umum adalah “suatu aktifitas produksi dan proses pembuatan bahan dasar kain dari material yang berasal dari natural/alamiah (seperti kapas atau serat binatang) dan sintetis (Sumber : SCOR US Underwriting Guideline).

Perkembangan industri tekstil dan produk tekstil (TPT) sangat cepat pada Pelita V dan VI, perolehan devisa dari sektor ini terbesar untuk non migas. Nilai ekspor tekstil menduduki peringkat pertama dalam urutan ekspor semua komoditas non migas (Ali, 1996). Namun adanya krisis global berdampak buruk pada perkembangan industri tekstil. Meskipun begitu menurut Benny Sutisno Ketua Asosiasi Pertekstilan Indonesia (API), pelaku industri Tekstil dan Produk Tekstil (TPT) optimistis kinerja TPT 2008 akan mengalami kenaikan hingga akhir tahun 2008. Benny mengaku optimis kinerja TPT 2008 terjadi kenaikan nilai yakni 10,84 miliar dolar AS atau naik sebesar 8,33 persen dengan volumenya menjadi 2,012 juta ton atau naik sebesar 7,45 persen. Sedang untuk forecast tahun 2009 diperkirakan akan naik dari tahun 2008 sebesar 2,18 persen atau senilai 11,07 miliar dolar AS dengan volume menjadi 2,064 juta ton atau naik sebesar 2,6 persen.

Hal senada disampaikan Dirjen Industri Logam, Mesin, Tekstil dan Aneka Departemen Perindustrian Anshari Bukhari. Menurutnya, industri tekstil masih berpotensi meningkat. Hal itu, didasari adanya pebisnis ulung di industri tekstil yang sudah berkembang selama 30 tahun.”Pebisnis tekstil generasi kedua juga berpendidikan maju. Sehingga manajemen industri tekstil akan lebih baik,” ujar Anshari.

Berdasarkan estimasi API untuk tahun 2008 kinerja TPT nasional hanya tumbuh 2,18% atau dengan nilai USD 10,36 miliar yang didasarkan atas konsumsi dari pertumbuhan jumlah penduduk dunia (sekitar 3% per tahun) maupun di Indonesia (sekitar 3.6% per tahun) serta perubahan yang cepat atas trend *fashion* dan *life style*. Selain itu pasar TPT terus tumbuh termasuk pasar dalam negeri yang merupakan potensi besar.

Bahan baku serta yang digunakan pada pabrik tekstil Indonesia dapat digolongkan menjadi 3 macam, yaitu: kapas, rayon viscose/rayon asetat, dan serat buatan seperti polyester dan poliamide. Diantara ketiga macam serat tersebut, serat kapas yang sering digunakan sebagai bahan baku dalam tekstil. Perkembangan kapas semakin besar pada tahun 1995 ketika Negara-negara produsen hongkong melepas pabrik pemintalannya, yang sebagian besar akan digantikan oleh Indonesia.

Karena tingginya kebutuhan serat kapas, maka Indonesia harus mengimpor kapas dari Amerika Serikat, disusul oleh Australia dan Asia Tengah. Jumlah kebutuhan kapas dan persediaan kapas yang tidak seimbang memaksa Indonesia harus mengimpor kapas yang mencapai 99% (Lembaga Penelitian dan Pengembangan Masyarakat 2006). Direktur Jenderal Perkebunan Departemen

Pertanian Achmad Mangga Barani, saat menerima kunjungan manajemen perusahaan benih kapas asal Tiongkok, Hubei Provincial Seed Group Co Ltd, di Jakarta menyatakan bahwa luas lahan tanaman kapas di Indonesia sekitar 400.0000 ha, namun yang sudah ditanami baru 20.000 ha, produksi masih di bawah satu ton per ha.

Tabel 1 Pengembangan Kapas Tahun 2008 dan Rencana Pengembangan Tahun 2009

| No | Provinsi | Realisasi 2008 (Ha) | | | Target 2009 (Ha) | | | |
|----|----------|---------------------|---------|--------|------------------|---------|---------|--------|
| | | Kanesia | Hibrida | Jumlah | Kanesia | Hibrida | Demplot | Jumlah |
| 1 | JATENG | 1.530 | 70 | 1.600 | 600 | - | 4 | 604 |
| 2 | DIY | 750 | - | 750 | 750 | 0 | 1 | 751 |
| 3 | JATIM | 2.700 | 60 | 2.760 | 1.341 | - | 3 | 1.344 |
| 4 | BALI | 1.300 | - | 1.300 | 785 | - | 5 | 790 |
| 5 | NTB | 1.800 | 200 | 2.000 | 494 | - | 2 | 496 |
| 6 | NTT | 1.125 | 60 | 1.185 | 1.000 | - | 5 | 1.005 |
| 7 | SUL-SEL | 950 | 5.330 | 6.280 | - | 7.500 | 10 | 7.510 |
| | JUMLAH | 10.155 | 5.720 | 15.875 | 4.978 | 7.500 | 30 | 12.500 |

Sumber : Direktorat Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian

Meskipun Departemen pertanian terus mengembangkan produksi kapas namun menurut Sahid (2003) dari Balai Penelitian Tembakau dan Kapas menyatakan masalah yang dihadapi dalam perbenihan kapas antara lain belum ada penangkar benih yang mampu melayani kebutuhan jenis kapas seperti Sang Hyang Seri pada tanaman padi. Selain itu kapasitas prosesing benih yang dimiliki saat ini masih rendah, berkisar antara 200kg – 300kg benih gundul per unit setiap harinya.

Industri tekstil membutuhkan berbagai jenis bahan baku guna memenuhi tuntutan pasar baik dalam maupun luar negeri. Dari berbagai jenis serat, serat kapas merupakan serat yang utama yang digunakan untuk produksi tekstil. Meskipun peranan serat kapas sangat produksi kapas dalam negeri tidak dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan serat kapas dalam negeri. Untuk hal ini maka diperlukan serat alami non kapas sebagai alternatif bahan komposit untuk tekstil.

Tujuan dan Manfaat

Karya tulis ini bertujuan untuk menggali potensi eceng gondok yang dikenal sebagai tumbuhan gulma dan merugikan menjadi komposit serat untuk tekstil. Menemukan karakteristik serat eceng gondok yang mampu digunakan sebagai komposisi tekstil.

Karena tumbuhan ini bersifat gulma maka jika mampu dimanfaatkan secara baik diharapkan mampu menanggulangi masalah lingkungan. Selain itu diharapkan serat eceng gondok mampu mengatasi masalah kebutuhan serat kapas untuk industri tekstil yang sampai saat ini Indonesia memenuhi kebutuhan kapas dengan cara mengimpor dari negara-negara lain. Mengingat hamper seluruh dunia sedang gencar mengkampanyekan isu pemanasan global, produk yang dihasilkan eceng

gondok dapat dijadikan *icon* sebagai produk yang ramah lingkungan. Hal ini dapat dijadikan trend pasa bagi para pelaku industri tekstil.

GAGASAN

Eceng gondok yang tumbuh sangat cepat menjadi masalah bagi para petani. Namun dengan telah ditemukannya manfaat dari eceng gondok, banyak yang mencoba untuk memanfaatkannya sekaligus sebagai salah satu upaya pengendalian tumbuhan gulma tersebut. Dengan teknologi sederhana tumbuhan ini dapat digunakan untuk pembuatan karton kasar. Sejak tahun 1981 kota San Diego telah memanfaatkan kemampuan eceng gondok yang mampu mengabsorpsi logam-logam berbahaya yang terdapat pada air. Selain itu eceng gondok telah dimanfaatkan di Tegal sebagai bahan kerajinan seperti tas (Republika, 1997). Namun dari berbagai macam pemanfaatan tersebut belum dapat mengoptimalkan pengendalian eceng gondok dengan laju pertumbuhannya yang cepat.

Industri tekstil yang masih potensial menjadikan kebutuhan serat masih tinggi di Indonesia. Nilai ekspor tekstil menduduki peringkat pertama dalam urutan ekspor semua komoditas non migas. Untuk memenuhi kebutuhan industri tekstil yang memerlukan serat tekstil Indonesia harus mengimpor kapas. Menurut data Direktorat Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian jumlah impor kapas Indonesia mencapai 99%. Agar mampu keluar dari belenggu ketergantungan impor, maka harus adanya bahan baku untuk industri tekstil non kapas.

Selulosa yang terkandung dalam eceng gondok berkisar 20 % dari total berat kering. Kondisi ini sangat berpotensi untuk menjadikan eceng gondok sebagai bahan komposit. Apalagi mengingat tumbuhan ini sangat mudah ditemukan. Maka diperlukan pengetahuan mengenai karakteristik serat pada eceng gondok sehingga mampu menjadikannya sebagai bahan yang cocok sebagai komposit khususnya untuk tekstil.

Karakteristik Serat pada Eceng Gondok

Eceng gondok mempunyai tinggi batang berkisar 3.0 ± 0.5 cm ketika ditanam. Rata-rata pertumbuhan pada ketinggian batang, massa serat, dan kandungan Phytochemical yang terdapat pada minggu ke-0 sampai minggu ke-20 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Rata-rata pertumbuhan pada tinggi batang, massa serat, dan kandungan Phytochemical yang terdapat pada minggu ke-0 sampai minggu ke-20.

| Minggu | Tinggi batang (cm) | Massa serat (%) | Kandungan Phytochemical (%) | | | | |
|--------|--------------------|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------|-----------|--------|
| | | | Extractive | Hemicellulose | Holocellulose | Cellulose | Lignin |
| 0 | 3.10 | 3.86 | 2.36 | 1.94 | 1.25 | 0.90 | 2.32 |
| 1 | 3.60 | 3.92 | 2.75 | 2.27 | 1.53 | 1.14 | 2.71 |
| 2 | 4.50 | 3.98 | 3.36 | 2.67 | 1.82 | 1.35 | 3.11 |
| 3 | 5.40 | 4.04 | 3.95 | 3.10 | 2.20 | 1.66 | 3.43 |
| 4 | 6.80 | 4.13 | 4.93 | 3.86 | 2.79 | 2.13 | 3.85 |
| 5 | 8.50 | 4.21 | 6.15 | 4.82 | 3.55 | 2.61 | 3.99 |

| | | | | | | | |
|----|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| 6 | 9.80 | 4.30 | 7.65 | 6.04 | 3.85 | 3.12 | 4.49 |
| 7 | 11.20 | 4.39 | 9.58 | 6.56 | 4.54 | 3.71 | 4.85 |
| 8 | 12.50 | 4.48 | 11.31 | 7.17 | 5.72 | 4.32 | 5.19 |
| 9 | 13.96 | 4.47 | 12.91 | 7.82 | 6.96 | 4.93 | 5.45 |
| 10 | 15.50 | 4.67 | 14.51 | 8.47 | 8.08 | 5.54 | 5.91 |
| 11 | 16.90 | 4.78 | 16.09 | 9.12 | 9.26 | 6.16 | 6.27 |
| 12 | 18.50 | 4.88 | 17.68 | 9.77 | 10.45 | 6.77 | 6.63 |
| 13 | 20.20 | 5.00 | 19.28 | 10.43 | 11.64 | 7.38 | 6.99 |
| 14 | 21.60 | 5.09 | 20.88 | 11.08 | 12.02 | 7.99 | 7.35 |
| 15 | 23.20 | 5.19 | 2.27 | 11.73 | 14.00 | 8.60 | 7.71 |
| 16 | 24.50 | 5.28 | 2.87 | 12.30 | 15.13 | 8.05 | 7.96 |
| 17 | 25.30 | 5.33 | 25.20 | 12.89 | 16.24 | 9.20 | 8.17 |
| 18 | 26.10 | 5.31 | 26.40 | 13.40 | 17.34 | 9.41 | 8.35 |
| 19 | 26.60 | 5.40 | 27.50 | 13.91 | 18.36 | 9.59 | 8.46 |
| 20 | 26.90 | 5.41 | 28.46 | 14.40 | 19.37 | 10.79 | 9.26 |

Sumber : Djoko Mintargo (2005)

Kenaikan pada eksponensial ukuran pertumbuhan berbanding lurus dengan bertambahnya waktu. Dengan kata lain pertumbuhan berjalan dengan lambat dan setelah itu tumbuh sejak ukuran fleksibel maksimum dicapai (Sallsburry dan Ross. 1992 dalam Muladi. 2005).

Dari data yang terdapat pada Tabel 1. tumbuhan ini sangat berpotensi dan memungkinkan menjadi komposit serat. Komposit serat adalah komposit yang terdiri dari fiber di dalam matriks. Secara alami dibandingkan serat yang berbentuk curah (*bulk*) serat yang panjang mempunyai kekuatan yang lebih karena serat panjang mempunyai struktur yang lebih sempurna karena struktur kristal tersusun sepanjang sumbu serat dan cacat internal pada serat lebih sedikit dari pada material yang berbentuk curah. Bahan pengikat atau penyatu serat dalam material komposit disebut matriks. Matriks secara ideal seharusnya berfungsi sebagai penyelubung serat dari kerusakan antar serat berupa abrasi, pelindung terhadap lingkungan (serangan zat kimia, kelembaban) pendukung dan mengin-filtrasi serat, transfer beban antar serat, dan perekat serat tetap stabil secara fisika dan kimia setelah proses manufaktur. Matriks dapat berbentuk polimer, logam, karbon, maupun keramik (Purboputro 2006). Keunggulan komposit dibandingkan dengan bahan teknik alternatif lain diantaranya : kuat, ringan, tahan korosi, ekonomis dan sebagainya. Serat eceng gondok merupakan salah satu material *natural fibre* alternative dalam pembuatan komposit, secara ilmiah pemanfaatannya pun terus dikembangkan (Aminudin 2008).

Agar dapat menghasilkan komposit serat yang dibutuhkan dengan matriks *polyester*, proses pembuatannya adalah sebagai berikut :

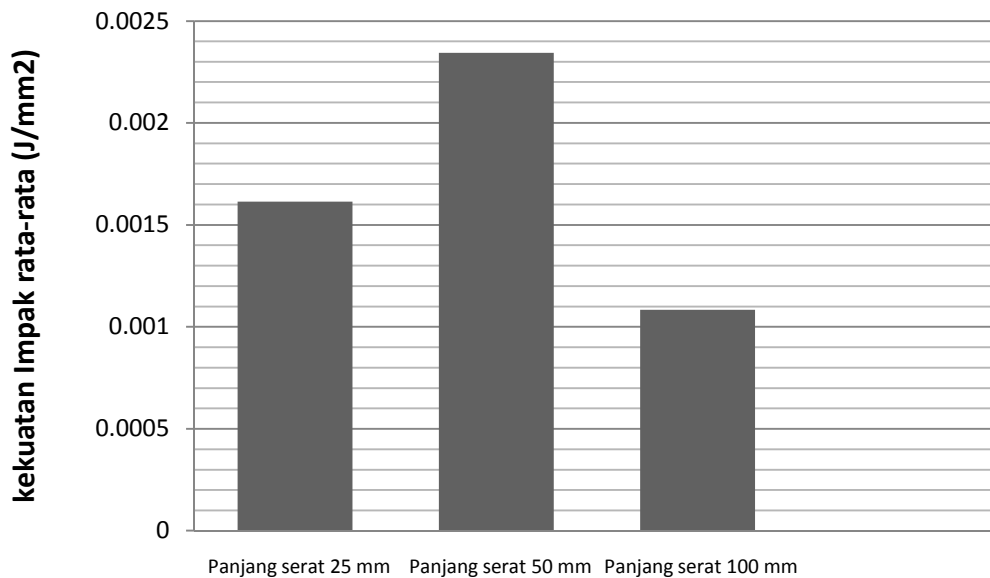
- 1) Tanaman eceng gondok dicuci, lalu dikeringka selama \pm 10 hari;
- 2) Pembuatan cetakan. Untuk pengujian tarik menggunakan kaca dengan ketebalan 4 mm dengan ukuran 225 x 130 mm dan mempunyai daerah pencetakan 165 x 70 mm. untuk pengujian impak menggunakan kaca

dengan ketebalan 10 mm dengan ukuran 130 x 100 mm dan mempunyai daerah pencetakan 70 x 40 mm. sedangkan untuk pengujian bending menggunakan kaca dengan ketebalan 4 mm dengan ukuran 210 x 110 mm dan mempunyai daerah pencetakan 10 x 50 mm.

- 3) Pengambilan serat tanaman eceng gondok dengan menggunakan bantuan sikat kawat, tanaman eceng tersebut setelah kering disikat dengan cara membujur searah dengan sikat kawat tersebut, lalu serat tersebut akan memisah dari dagung tanaman tersebut. Serat tersebut lalu dipotong 25 mm, 50 mm, 100 mm;
- 4) Pengolesan *wax mold release* atau *kit* mobil pada cetakan untuk memudahkan pengambilan benda uji dari cetakan;
- 5) Serat diletakkan dalam cetakan secara acak, lalu resin *polyester* dituangkan ke dalam cetakan tersebut;
- 6) Penutupan dengan menggunakan kaca yang bertujuan agar *void* yang kelihatan dapat diminimalkan jumlahnya yang kemudian dilakukan pengepresan dengan menggunakan plat besi yang dikencangkan dengan baut dan mur;
- 7) Proses pengeringan dibawah sinar matahari, proses ini dilakukan sampai benar-benar kering yaitu 5 – 10 jam dan apabila masih belum benar-benar kering maka proses pengeringan dapat dilakukan lebih lama;
- 8) Proses pengambilan komposit dari cetakan yaitu menggunakan pisau ataupun *cutter*;
- 9) Benda uji komposit siap untuk dipotong menjadi spesimen benda uji;
- 10) Pengujian *Impact* (Purboputro 2005).

Dari hasil pengujian yang dilakukan Purboputro (2005) bahwa perbedaan harga *impact* rata-rata dari masing-masing jenis komposit tidak begitu besar. Hal itu disebabkan karena matrik yang digunakan hanya satu jenis yaitu *polyester*. Harga *impact* rata-rata yang tertinggi adalah komposit serat eceng gondok dengan panjang 25 mm yaitu 0,002344 J/mm₂ sedangkan yang terendah adalah komposit serat eceng gondok dengan panjang 100 mm yang mempunyai harga *impact* rata-rata 0,0010836 J/mm₂. Perbedaan harga *impact* rata-rata dari ketiga jenis komposit dapat disebabkan oleh beberapa sebab diantaranya adalah kekuatan komposit yang kurang merata disetiap tempat dan distribusi serat yang kurang merata sehingga energi yang diserap menjadi lebih kecil. Sedangkan patahan yang terjadi adalah jenis patahan getas.

Gambar 1 Histogram Kekuatan Impak rata-rata Komposit serat enceng gondok dengan matrik polyester (fraksi volume serat 20% matrik 80%)



Sumber : Purboputro (2006)

Dari hasil pengujian impak tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin panjang serat maka rata-rata kekuatan impak semakin menurun, karena ikatan antara matriks sehingga serat akan patah pada garis patahnya.

Potensi Serat Eceng Gondok Sebagai Bahan Komposit Tekstil

Sebagian besar serat alam yang digunakan industri tekstil adalah kapas. Mutu serat kapas yang diperlukan adalah kapas yang halus, dewasa, kuat dan panjang. Angka kehalusan (mikroner) serat berkisar antara 3,7-4,2. Criteria kekuatan serat kapas berdasar kekuatan basis.

Hasil tekstil berbahan kapas diantaranya serat benang halus dan tampilannya lebih merata. Karakteristiknya antara lain bahan terasa dingin dan sedikit kaku, mudah kusut, mudah menyerap keringan, pakaian/kain akan rusak bila direndam lebih dari 2 jam dalam detergen, dan rentan terhadap jamur.

Tabel 3 Pengaruh sifat-sifat serat kapas terhadap kekuatan dan kenampakan benang (%)

| Sifat serat | Kekuatan | | Kenampakan | |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Tex (Ne122) | Tex (Ne150) | Tex (Ne122) | Tex (Ne150) |
| Kekuatan serat | 34 | 19 | 1 | 1 |
| Panjang serat | 27 | 31 | 39 | 41 |
| Kehalusan | 24 | 36 | 1 | 14 |

| | | | | |
|---|---|---|----|----|
| serat | | | | |
| Kerataan panjang | 4 | 4 | 3 | 1 |
| Grade | 2 | 3 | 14 | 6 |
| Kedewasaan | 1 | 1 | 6 | 6 |
| Faktor mekanik dan lainnya yang tidak teratur | 8 | 6 | 36 | 31 |

Sumber : UNINDO

Agar mencapai mutu yang optimum, mutu serat kapas yang dikehendaki oleh produsen tekstil Indonesia adalah: panjang serat 1-1 $\frac{1}{8}$ inci, kekuatan serat > 84.000 psi, kehalusan serat 3,5-4,9 μ garam/inci, kedewasaan serat 80%, kandungan kotoran tidak lebih rendah dari SLM (*strict low middling*), dan warna putih cemerlang alami (Prono, 1989).

Serat eceng gondok mempunyai diameter yang cukup besar sehingga sangat cocok untuk pembuatan pakaian yang agak tebal. Dari hasil pengujian Bagir (2009) menunjukkan bahwa harga kuat tarik 19/mm², kadar air 5.96%, daya absorpsi air 5.71%, dan pengembangan tebal 4.17%. produk ini sesuai dengan spesifikasi SNI-01-4449-1998 tentang bahan baku pembuatan papan serat berkerapatan sedang.

Dimensi serat yang mengandung panjang serat, diameter serat, diameter lumen, dan dinding serat dapat dilihat di Tabel 3.

Tabel 4 Rata-rata dari Dimensi Serat berdasar pada Pertumbuhan Kinetik Kekuatan Batang pada Eceng Gondok

| Pertumbuhan kinetik/tahun (hari) | Ukuran batang (cm) | Dimensi serat | | | |
|----------------------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|
| | | Kekuatan Serat | Diameter Serat | Diameter Lumen | Ketebalan Dinding Serat |
| <u>Eksponen</u> | | | | | |
| 4.3 | 3.55 | 615.50 | 7.25 | 5.04 | 1.12 |
| 5.6 | 4.52 | 623.30 | 7.30 | 5.00 | 1.15 |
| 6.5 | 5.38 | 663.16 | 7.32 | 4.88 | 1.22 |
| 8.1 | 6.82 | 687.28 | 7.35 | 4.67 | 1.34 |
| 9.0 | 8.46 | 691.31 | 7.39 | 4.37 | 1.51 |
| 10.1 | 9.79 | 708.30 | 7.48 | 4.18 | 1.65 |
| 10.6 | 11.24 | 729.08 | 7.61 | 3.75 | 1.93 |
| 11.2 | 12.54 | 749.02 | 8.09 | 3.61 | 2.21 |
| <u>Linier</u> | | | | | |
| 12.5 | 13.87 | 789.60 | 8.57 | 3.59 | 2.49 |
| 13.6 | 15.46 | 830.18 | 9.05 | 3.51 | 2.77 |

| | | | | | |
|------|-------|---------|-------|------|------|
| 14.5 | 16.86 | 870.76 | 9.53 | 3.43 | 3.05 |
| 15.6 | 18.49 | 911.34 | 10.01 | 3.35 | 3.33 |
| 16.9 | 20.15 | 951.92 | 10.49 | 3.27 | 3.61 |
| 18.5 | 21.59 | 992.92 | 10.97 | 3.19 | 3.89 |
| 20.1 | 23.18 | 1033.08 | 11.45 | 3.11 | 4.17 |

Sumber : Djoko Mintargo (2005)

Meskipun karakteristik serat kapas dan serat eceng gondok cukup berbeda, namun serat eceng gondok sangat berpotensi untuk dijadikan bahan komposit khususnya dijadikan sebagai bahan pakaian yang agak tebal. Keunggulan dari serat eceng gondok adalah mempunyai ketebalan yang cukup besar menjadikan produk yang dihasilkan lebih kuat. Karena sifat eceng gondok yang mampu mengendalikan pencemaran logam dan pada eceng gondok terdapat alleopathy (semacam keringat) yang merupakan antibiotika dan dapat membunuh bakteri coli. Sehingga serat eceng gondok mempunyai anti bakteri alami. Keunggulan yang paling penting adalah bahwa eceng gondok sangat mudah ditemukan.

Departemen Pertanian telah melakukan program pengembangan kapas untuk mengurangi jumlah impor kapas namun industri tekstil terus bertambah. Maka untuk menghadapi persaingan pasar dalam negeri maupun luar negeri industri tekstil harus berlomba-lomba mencari inisiatif baru, mengurangi serat kapas dengan serat non kapas. Dengan mempertimbangkan keunggulan yang dimiliki serat eceng gondok, maka sangat berpotensi untuk menjadikannya komposit serat untuk tekstil.

KESIMPULAN

Memanfaatkan jumlah populasi eceng gondok yang melimpah, maka serat yang dihasilkan eceng gondok dapat dijadikan bahan komposit serat bagi produksi tekstil. Mengingat kebutuhan tekstil akan kapas sangat banyak sedangkan produksi kapas dalam negeri sangat minim, sehingga memaksa pemerintah mengimpor kapas. Pemanfaatan serat eceng gondok sebagai bahan komposit tekstil dapat mengurangi jumlah impor kapas di Indonesia. Berbagai keunggulan yang dimiliki serat eceng gondok serta berkembangnya produksi tekstil menjadikan serat eceng gondok sangat berpotensi sebagai bahan komposit yang ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [Anonim]. 2008. Bagian II: Industri Tekstil dan Produk Tekstil (TPT) Indonesia. www.egysmi.wordpress.com. 18 April 2008. (24 Maret 2010)
- [Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian]. 1998. Prosiding Diskusi Kapas Nasional. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. Malang.
- [Monograf Balittas]. 2002. Kapas. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Malang.
- Aminudin, M.A. 2008. Karakterisasi Komposit Enceng Gondok Dengan Variasi Panjang Serat (50 mm, 100 mm, 150 mm) dengan Matriks Polyester [skripsi]. Surakarta: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Fahn,A. 1992. Anatomi Tumbuhan. Gajah Mada. University Press. Yogyakarta.
- Haryanti, Sri *et.al.* tt. Adaptasi Morfologi Fisiologo dan Anatomi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart)Solm) di Berbagai Perairan Tercemar. Universitas Dipenogoro.
- Muladi, S. *et al.* 2005. Tropical Woods. Gajah Mada University Press. Bulaksumur Yogyakarta.
- Purboputro, P.I. 2006. Pengaruh Panjang Serat Terhadap Kekuatan Impak Komposit Enceng Gondok dengan Matriks Poliester. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Prono, s. 1989. Kebutuhan Mutu Serat Kapas untuk Industri Tekstil Indonesia. Prosiding Lokakarya Teknologi Tepat Guna. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Reddy, F.B. & W.H. Smith. 1987. Aquatic plants for Water Treatment and Resource Recovery. Magnolia Publishing Inc. Orlands. Florida.
- Sahid, M. 2003. Bangkitlah Perbenihan Kapas Nasional. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Ketua Kelompok

Nama Lengkap : Siti Nurjanah

NIM : D24090095

Fakultas/Departemen : Peternakan/Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan

Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor

Tempat/Tanggal lahir : Bandung, 11 Juli 1991

Karya Ilmiah yang pernah dibuat :

-

Penghargaan Ilmiah yang diraih:

-

2. Anggota Kelompok

Nama Lengkap : Dede Rohmat

NIM : G74090028

Fakultas/Departemen : FMIPA/FISIKA

Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor

Tempat/Tanggal lahir : Malingping, 17 mei 1990

Karya Ilmiah yang pernah dibuat :

- a. Pengaruh Cahaya Lampu Terhadap Daya Tarik Insekta
- b. Pengaruh Budaya Perang Obor Terhadap Peningkatan Perekonomian Masyarakat Jepara
- c. Pemanfaatan Lilin Parafin sebagai Inhibitor Korosi Pada Logam

Penghargaan Ilmiah yang diraih:

- a. Juara 1 Pada Perkemahan Ilmiah Remaja Nasional VI (PIRNAS VI) Jepara, Semarang
- b. Juara Harapan 1 Lomba Karya Ilmiah Remaja Tingkat Kabupaten Tahun 2007

3. Anggota Kelompok

Nama Lengkap : Agus Hidayatul Rohman

TTL : Kuningan, 17 Agustus 1989
NIM : F34080095
Pendidikan : Mahasiswa Teknologi Industri Pertanian, Fakultas
Teknologi Pertanian, Instiut Pertanian Bogor (IPB)
Nomor HP : 085724219164

Karya Ilmiah yang pernah dibuat :

- Pembuatan Terigu dengan Bahan Ganyong sebagai solusi peningkatan pemanfaatan Komoditi lokal
- Polybag berbasis Biodegradebl sebagai solusi mengurangi dampak limbah plastik di Lahan pertanian
- Pakan ternak berbasis limbah tahu dalam mengurangi dampak kerusakan lingkungan
- Minuman antipespiran berbahan beluntas dalam meningkatkan potensi tanaman lokal
- Pola pendidikan berbasis komputer dalam meningkatkan potensi santri dalam persaingan global

Penghargaan Ilmiah yang diraih:

- Finalis Pekan Kreatifitas Mahasiswa Kewirausahaan BEM Fakultas Teknologi Pertanian
- Juara 1 lomba Karya Tulis Ilmiah Remaja Se-Kuningan, tingkat SMA/ sederajat 2007
- Finalis Cerdas Cermat Biologi Universitas Kuningan 2007
- Finalis Olympiade Matematika se-Jawa Barat Sekolah Tinggi Agama Islam (STAI) Cirebon 2007