UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Rekayasa Sekresi Kutu Albasia Matriks Alam Biokomposit
Mujiyono, Prof. Ir. Jamasri, Ph.D., IPU., ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

REKAYASA SEKRESI KUTU ALBASIA SEBAGAI MATRIKS ALAM BIOKOMPOSIT

INTISARI

Limbah plastik yang tidak terurai oleh lingkungan, berkurangnya lokasi pembuangan sampah, penipisan sumber daya minyak dan gas, serta kekhawatiran terhadap emisi selama insinerasi minyak dan gas merupakan beberapa faktor yang mendorong upaya pengembangan *bioplastic* dari sumber terbarukan. Di Indonesia, tepatnya di daerah Ciamis, Jawa Barat, sebagian penduduknya telah menggunakan bahan dari sumber terbarukan sebagai bahan adhesif secara tradisional. Bahan ini adalah sekresi dari kutu yang hidup di pohon Albasia (SKA). Tujuan utama penelitian ini adalah membuat matriks alam dari SKA melalui rekayasa perubahan fase cair-padat agar memenuhi peryaratan sebagai matriks komposit. Selanjutnya, matriks alam ini digunakan untuk membuat biokomposit dengan *reinforcement* serat rami dan bambu apus. Biokomposit ini diusulkan sebagai material jenis baru yang ramah lingkungan dan tersusun dari 100% sumber terbarukan.

Penelitian terbagi menjadi 3 topik riset. Riset I terfokus pada investigasi dan karakterisasi SKA. Riset ini untuk menentukan kepastian SKA yang berkaitan dengan struktur kimia dan jenis kutu yang menghasilkannya. Riset II terfokus pada rekayasa SKA menjadi matriks alam. Riset ini berkaitan dengan penentuan metode untuk merekayasa SKA agar memenuhi persyaratan matriks komposit. Matriks alam ini kemudian digunakan untuk membuat biokomposit yang diperkuat serat rami dan bambu apus. Riset III terfokus pada karakterisasi dan evaluasi matriks alam untuk membuat biokomposit. Riset ini berkaitan dengan kelayakan matriks alam untuk membuat biokomposit. Karakterisasi menggunakan FTIR, XRD, TGA, DTA dan SEM-EDAX. Evaluasi kelayakan matriks secara mikro dilakukan dengan pengukuran sudut kontak antara serat-matriks untuk mengetahui *wettability* dan pengujian *pull-out* untuk menentukan *interfacial shear strength* (IFSS). Evaluasi matriks alam secara makro dilakukan dengan pengujian mekanis biokomposit dengan *reinforcement* serat rami dan bambu apus. Standar pengujian yang digunakan adalah ASTM D 638 untuk pengujian tarik, ASTM D 790 untuk pengujian *bending* dan ASTM D 5942 untuk pengujian *impact*. Kelayakan matriks alam dan biokomposit dievaluasi melalui komparasi kekuatan tarik terhadap biokomposit sejenis.

Riset I menghasilkan 10 argumen yang bemuara pada dua informasi penting. Pertama, penyusun utama SKA adalah asam aleuritik yang termasuk asam karboksilik

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Rekayasa Sekresi Kutu Albasia Matriks Alam Biokomposit
Mujiyono, Prof. Ir. Jamasri, Ph.D., IPU., ASEAN Eng
Universitas Gadjah Mada, 2011 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

dan larut dalam alkohol. Kedua, SKA merupakan sekresi kutu lak yang hidup di pohon Albasia (*albizia falcatara*) dan termasuk *biobased material*. Riset II berhasil menemukan metode untuk mengantarkan SKA mencapai persyaratan matriks komposit yaitu metode pencairan SKA untuk membungkus serat secara sempurna dan metode pemadatan untuk menjaga serat berada pada tempatnya dan tidak tercerai berai. Riset II mengusulkan metode rekayasa SKA fase padat berubah ke fase cair dengan mencampurkan ke etanol melalui perbandingan berat 1:1. SKA fase cair ini mempu membasahi serat secara sempurna. Metode perubahan SKA fase cair ke padat dilakukan dengan pemanasan pada temperatur 110-180°C. Pemadatan kembali SKA ini berfungsi untuk menjaga serat tetap berada pada tempatnya dan tidak tercerai berai. Pemanasan pada temperatur di bawah 100°C tidak dapat merubah fase cair ke padat karena belum dapat menghilangkan etanol secara sempurna. Riset II berhasil membuat formula pembuatan matriks alam dari SKA yang selanjutnya disebut matriks Matlac. Riset II ini juga berhasil membuat formula pembuatan biokomposit dari matriks Matlac yang diperkuat serat rami dan bambu apus. Riset III menunjukkan kelayakan dari biokomposit yang dievaluasi secara mikro dan makro. Evaluasi secara mikro dilakukan dengan *wettability* dan IFSS, sedangkan evaluasi secara makro melalui pengujian mekanis. *Wettability* matriks Matlac terhadap serat sangat baik dengan indikator sudut kontak kurang dari 30°. Pengujian *pull-out* menghasilkan nilai IFSS Matlac-rami relatif sama dengan polipropilen-rami. Evaluasi secara makro menghasilkan informasi kekuatan mekanis matriks Matlac dan biokompositnya. Matriks Matlac mempunyai kekuatan tarik 7 MPa, sebanding dengan matriks alam lain yaitu MaterBi-Z (4-7 MPa), *Thermoplastis Starch* (5-9 MPa) dan *soy protein isolate* (5 MPa). Biokomposit dari Matlac dengan *reinforcement* 60% anyaman serat rami 0/90/0 mempunyai sifat mekanis 87 MPa untuk kekuatan tarik, 86 MPa untuk bending dan 46 kJ/m^2 untuk impak. Kekuatan tarik biokomposit ini relatif sama dengan *polyester* yang diperkuat 0/90/0 anyaman serat rami. Matriks Matlac juga layak digunakan untuk membuat biokomposit yang diperkuat 63% anyaman bambu apus dengan kekuatan mekanis 74,7 MPa untuk tarik, 84,7 MPa untuk *bending* dan impak 33 kJ/m^2. Kesimpulan dari penelitian disertasi ini adalah SKA dapat direkayasa manjadi matriks alam yang memenuhi persyaratan sebagai matriks komposit dan dapat digunakan untuk membuat biokomposit dengan *reinforcement* serat alam. Biokomposit ini merupakan material alternatif baru (*green composite*) sebagai salah satu solusi masalah lingkungan karena bersifat *biodegradable*, tidak beracun, tersusun oleh 100% *renewable resources*, dan berpotensi membuka lapangan kerja baru.

Kata kunci : sekresi kutu Albasia (SKA), matriks alam, biokomposit, serat rami, bambu apus.