

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil karet alam terbesar di dunia. Indonesia mempunyai total areal perkebunan karet sebesar 3.338.162 ha (2003) dengan proporsi tanaman karet yang menghasilkan adalah 2.035.058 ha (61%) (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2006). Selain menghasilkan lateks, perkebunan karet juga menghasilkan biji karet sebanyak 1.500 kg/ha/tahun (Teterissa dan Marpaung, 1985) yang belum dimanfaatkan secara optimum. Dengan melihat tingginya kandungan minyak di dalam daging biji karet yakni sebesar 50% (Haris *et al.*, 1995), maka minyak tersebut sangat potensial untuk dimanfaatkan. Rendemen minyak biji karet adalah sekitar 10% dari biji karet utuh atau 20% dari daging biji (Suparno *et al.*, 2009).

Biji karet alam merupakan sumber minyak nabati. Biji karet diperoleh dari pohon karet yang menghasilkan biji. Biji karet mengandung sekitar 40-50% (b/b) minyak nabati dengan komposisi asam lemak yang dominan adalah asam oleat dan asam linoleat, sementara sisanya berupa asam palmitat, asam stearat, asam arachidat dan asam lemak lainnya (Setyawardhani *et al.*, 2010).

Penelitian mengenai pemisahan minyak biji karet dilakukan dengan metoda pengempaan dan ekstraksi pelarut. Pengempaan dilakukan dengan kempa hidrolis. Ekstraksi dilaksanakan dengan mencampurkan biji karet dengan pelarut dalam wadah berpengaduk. Biji karet mengalami perlakuan awal terlebih dulu, yang meliputi pembuangan kulit dan penyerpihan. Percobaan terdiri dari dua bagian, yaitu pengempaan dan ekstraksi pelarut, Ekstraksi pelarut / *leaching* dengan menggunakan heksana pada berbagai temperatur memberikan yield 66,3% sampai 70,4%. Sedangkan pengempaan yang dilakukan dengan kempa hidrolis pada tekanan maksimal 370 bar memberikan *yield* sebesar 64,3% atau masih menyisakan minyak sejumlah 35,7%. Dengan demikian, dalam pemisahan minyak biji karet metoda ekstraksi pelarut lebih efektif dibandingkan dengan metoda pengempaan (Susanto, 2001).

Poliuretan merupakan bahan polimer yang mengandung gugus fungsi uretan (-NHCOO-) dalam rantai molekulnya. Gugus fungsi tersebut terbentuk sebagai hasil reaksi antara gugus isosianat dengan gugus hidroksi. Poliuretan struktur linier diperoleh dengan cara mereaksikan diol rantai pendek dengan diisosianat. Poliuretan bercabang dan berikatan silang diperoleh dengan cara mereaksikan molekul yang mengandung gugus -OH > 2 dengan diisosianat atau dengan mereaksikan glikol dengan diisosianat dan dilakukan penambahan sejumlah kecil polioliol. Poliuretan memiliki banyak sekali kegunaan, bisa sebagai busa bahan elastomer, lem dan pelapis. Sebelumnya poliuretan banyak diproduksi dengan berbahan-baku minyak bumi, kini poliuretan faktanya bisa pula dibuat dari minyak nabati (Rohaeti, 2005)

Penggunaan perekat poliuretan di Indonesia sebagai bahan industri masih tergantung pada impor. Di bidang industri poliuretan digunakan sebagai furniture, alat-alat olahraga, serta berbagai pembungkus. Di bidang kedokteran juga digunakan sebagai pelindung muka, kantung darah dan lain-lain. Maka hal ini menunjukkan bahwa prospek dalam pengolahan poliuretan dimasa depan sangat menjanjikan (Anonim, 2007).

Sintesis poliuretan telah dilakukan (Prasetya, 2008) dengan menggunakan monomer 4,4'-MDI : PEG 400 : minyak kelapa, dan 4,4'-MDI : 1,4-butanadiol : minyak kelapa pada perbandingan masing-masingnya adalah 6:3:1 (b/b). Hasil yang didapat terdapat kecenderungan bahwa poliuretan yang disintesis dari 4,4'-MDI : PEG 400 : minyak kelapa memiliki rapatan ikatan silang yang lebih tinggi dibandingkan poliuretan yang disintesis dari 4,4'-MDI : 1,4-butanadiol : minyak kelapa pada perbandingan 6:3:1 (b/b).

Penelitian pembuatan poliuretan telah berhasil dilakukan dengan menggunakan bahan dasar minyak jarak yang direaksikan dengan diisosianat, baik berupa toluen diisosianat (Sutiani, *dkk*, 2004) maupun dengan menggunakan 2,4-diphenilmetan diisosianat (Sutiani, *dkk*, 2005). Dari hasil penelitian diketahui bahwa poliuretan yang dihasilkan memiliki sifat rapuh sehingga hanya dapat diaplikasikan sebagai elastomer dan tidak dapat dijadikan sebagai perekat.

Penelitian untuk mendapatkan poliuretan sebagai perekat dilakukan oleh Erlinda (2008) dengan mencampurkan minyak jarak, PEG 400 dan MDI dengan memvariasikan suhu reaksi polimerisasi. Sutiani, *dkk*, (2008-2009) dan Putri (2010) melakukan proses pembuatan perekat poliuretan dengan proses alkoholisis minyak jarak terlebih dahulu sebelum direaksikan dengan glikol maupun isosianat. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa poliuretan yang dihasilkan sudah dapat dijadikan sebagai perekat untuk substrat kayu dan plastik, akan tetapi memiliki kestabilan termal yang relatif rendah. Sedangkan penelitian berikutnya (Sutiani, *dkk*, 2010-2011) tentang pembuatan perekat poliuretan dari sumber polioliol alami yang berasal dari karbohidrat murni yang berupa monosakarida maupun disakarida dengan PEG dan MDI diperoleh hasil bahwa secara sifat mekanik, poliuretan ini memenuhi kualitas standar sebagai perekat.

Selain itu perekat Poliuretan telah diperoleh dengan memvariasikan komposisi sukrosa, PEG1000 dan MDI dengan komposisi maksimal PEG1000 : Sukrosa : MDI sebesar 1:1:2 (Panggabean, 2011), sedangkan variasi komposisi gliserol, PEG1000 dan MDI, diperoleh komposisi paling maksimal pada perbandingan PEG1000 : Gliserol : MDI sebesar 3:1:2 (Sutiani dan Bidza, 2013). Penelitian lainnya dilakukan oleh Rinaldhy (2012) dengan mereaksikan sari tebu dengan PEG dan MDI, diperoleh nilai kekuatan tarik paling maksimum adalah  $45,467 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ , persen perpanjangan 49,125 % pada perbandingan sari tebu : PEG1000 : MDI sebesar 1:1:2. Sedangkan nilai kekuatan lentur paling maksimum adalah  $822,8 \times 10^2 \text{ N/m}^2$  pada perbandingan 1:2:3.

Poliuretan disintesis dari minyak kedelai (*Soybean Oil / SBO*) dan minyak kedelai teroksidasi (*Oxydated Soybean Oil / OSBO*) dengan PEG400 dan MDI pada temperatur kamar diikuti proses *curing* selama 10 jam pada temperatur  $70^\circ\text{C}$ , dan dilanjutkan pada temperatur  $100^\circ\text{C}$  selama 3 jam. Sintesis dilakukan dengan komposisi perbandingan massa SBO / OSBO : PEG400 : MDI = 1 : 2 : 3. Hasil oksidasi minyak kedelai meningkatkan intensitas serapan gugus -OH, bilangan hidroksil, massa jenis, titik leleh dan titik didih, sedangkan indeks bias mengalami penurunan. Poliuretan hasil sintesis memiliki serapan khas gugus uretan dan

ikatan silang. Poliuretan dari OSBO PEG400 - MDI memiliki ikatan silang lebih banyak (Rohaeti dan Senam, 2008)

Dari latar belakang masalah dan uraian tentang penelitian terdahulu, maka dalam penelitian ini peneliti tertarik untuk memanfaatkan minyak biji karet alam sebagai sumber polioliol yang akan direaksikan dengan polietilen glikol (PEG) dan diisosiyanat berupa 4,4-diphenilmethane diisosiyanate (MDI) dengan variasi sumber polioliol dan jenis PEG, sehingga diharapkan diperoleh perekat dengan kualitas yang terbaik.

### **1.2. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dalam penelitian ini diberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Bahan dasar polimerisasi adalah minyak biji karet alam dan Polietilen Glikol (PEG) yang direaksikan dengan Metilen-4,4'-Difenildiisosiyanat (MDI).
2. Jenis PEG yang digunakan adalah PEG600 dan PEG1000.
3. Karakterisasi perekat yang dilakukan adalah dengan uji IR.

### **1.3. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah minyak dari biji karet alam sebagai sumber polioliol dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan perekat poliuretan melalui proses polimerisasi bila direaksikan dengan PEG dan MDI ?
2. Apakah jenis Polietilen Glikol (PEG) yang digunakan dapat mempengaruhi sifat perekat poliuretan yang dihasilkan ?
3. Pada komposisi minyak biji karet alam : PEG : MDI manakah dihasilkan perekat poliuretan dengan sifat perekat yang maksimal ?

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui apakah minyak dari biji karet alam dapat dijadikan sebagai sumber polioliol untuk menghasilkan perekat poliuretan, bila direaksikan dengan PEG dan MDI.
2. Mengetahui pengaruh jenis Polietilen Glikol (PEG) yang digunakan dalam pembuatan perekat poliuretan.
3. Mengetahui komposisi manakah yang menghasilkan perekat poliuretan yang memiliki sifat perekat paling maksimal.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai pemanfaatan minyak dari biji karet alam dalam sintesa pembuatan perekat poliuretan.
2. Sebagai salah satu alternatif dalam pembuatan perekat poliuretan yang dapat diproduksi dengan efektif dengan menggunakan bahan dasar yang dapat diperoleh dengan mudah.