

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Provinsi Bengkulu memiliki sumber daya alam yang melimpah, diantaranya di sektor panas bumi (*geothermal*) yang terdapat di Hulu Lais Kabupaten Lebong. Energi *geothermal* di Hulu Lais sudah ditetapkan melalui SK No. 2067/K/30/MEM/2012 dengan luas 289.300 ha dengan operator PT Pertamina *Geothermal* Energi (PGE). Berdasarkan survey Pertamina pada tahun 1994/1995, potensi energi *geothermal* di Hulu Lais sebesar 650 MWE dengan status eksploitasi.

Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh PT. PGE adalah belum dimanfaatkannya limbah cairan *geothermal* yang sudah digunakan sebagai pembangkit uap yang masih memiliki energi panas. Salah satu kelemahan dari limbah cairan tersebut adalah memiliki pH rendah atau bersifat asam. Dengan melihat potensi perkebunan karet yang ada di sekeliling kawasan *geothermal* maka limbah cairan tersebut berpotensi digunakan sebagai pemanas pada mesin pengering produk karet. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan untuk mengalirkan limbah cairan dari kawasan *geothermal* ke industri pengolahan karet dengan menggunakan material yang tahan terhadap suhu tinggi dan tahan korosi di lingkungan asam.

Salah satu material yang dapat digunakan di lingkungan tersebut adalah komposit berpenguat serat lantung. Serat lantung berasal dari serat yang diambil dari kulit pohon lantung. Kulit pohon yang telah diambil seratnya akan tumbuh kembali secara alami, sehingga tidak akan merusak dan mematikan pohon lantung. Penggunaan serat sintetik sudah banyak ditinggalkan karena tidak ramah lingkungan sehingga industri mulai beralih menggunakan serat alam. Dibandingkan serat sintetik, serat alam memiliki beberapa kelebihan, antara lain lebih ramah lingkungan, *density* rendah, dapat didaur ulang, dapat diuraikan alam, tidak beracun, biaya rendah, konsumsi energi rendah, sifat mekanis spesifik tinggi, serta sifat non-abrasif dan penahan panas yang baik (Sreenivasan et al., 2011)(Nguong et al., 2013). Walaupun demikian serat alam juga memiliki

kelemahan, antara lain tingkat kelembaban tinggi, sifat ketahanan air dan variasi ukuran yang masih tidak seragam (Baillie, 2004; Wallenberger & Weston, 2004).

Sifat mekanis komposit dibatasi oleh kemampuan interaksi antara serat dan matrik di daerah *interface* yang berperan dalam memindahkan beban dari matrik menuju serat. Untuk itu dapat dilakukan perlakuan permukaan, salah satunya dengan perlakuan alkali. (Ariawan et al., 2015) melaporkan bahwa perlakuan alkali ini dapat mengurangi komponen hemiselulosa dan lignin di permukaan serat, meningkatkan indeks kritisasi, mengurangi sudut kontak serat, meningkatkan energy permukaan serat, dan memperbaiki ikatan adhesi antara serat dan matrik.

Panas bumi (*geothermal*) merupakan salah satu energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan untuk pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP). PLTP termasuk sumber energi yang ramah lingkungan karena menghasilkan limbah yang rendah, salah satunya adalah limbah cairan. Limbah ini berasal dari cairan *geothermal* yang tidak diinjeksikan kembali ke dalam tanah tetapi dialirkan ke sungai. Limbah ini masih mengandung bahan kimia dan biasanya bersifat asam. Pembuangan limbah ke sungai dapat menyebabkan perubahan komposisi kimia air sungai sehingga dapat menyebabkan dampak lingkungan yang sulit diprediksi.

Oleh karena itu perlu dilakukan antisipasi terhadap keberadaan limbah ini agar tidak mencemari lingkungan sekitar kawasan *geothermal*. Salah satu jalan keluar yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah dengan membuat saluran pembuangan limbah cairan berupa pipa tahan panas berbahan baku material komposit dengan bahan penguat serat lantung. Pemanfaatan serat lantung masih terbatas sebagai bahan baku kerajinan tangan dan belum digunakan sebagai bahan penguat material komposit. Beberapa serat alam asli Indonesia yang sudah mendunia, antara lain serat rosella (Taj et al., 2007) serat kelapa sawit (Nguong et al., 2013) dan serat agel (Hestiawan et al., 2017). Baillie (2004) melaporkan bahwa *Araco Corporation Japan* telah berhasil membuat mobil listrik dengan bodi seluruhnya terbuat dari komposit berpenguat serat kenaf.

Komposit polimer berpenguat serat alam mempunyai prospek yang sangat baik untuk dikembangkan di negara berkembang, seperti Indonesia. Pengembangan teknologi komposit berpenguat serat alam sejalan dengan kebijakan pemerintah untuk menggali potensi *local genius* yang ada. Keberhasilan pengembangan komposit serat alam ini diharapkan mampu meningkatkan nilai

teknologi dan nilai ekonomi serat alam. Pemanfaatan serat alam secara tidak langsung dapat membantu krisis energi fosil, karena produksi serat alam tidak memerlukan konsumsi energi yang besar sebagaimana pada produksi serat sintetik dan material teknik yang lain (Jamasri, 2008).

Serat lantung sebagai sumber daya alam hutan hujan tropis banyak ditemukan di dalam hutan sepanjang dataran tinggi bukit barisan dapat diproyeksikan sebagai bahan penguat komposit dan diaplikasikan untuk saluran limbah cairan *geothermal* di Hulu Lais Kabupaten Lebong. Oleh karena itu, untuk mendapatkan kemampuan komposit berpenguat serat lantung terhadap lingkungan kerja yang basah pada temperatur tinggi dan asam maka perlu dilakukan pengujian fisis, mekanis dan *water absorption*.

### 1.2 Rumusan Masalah

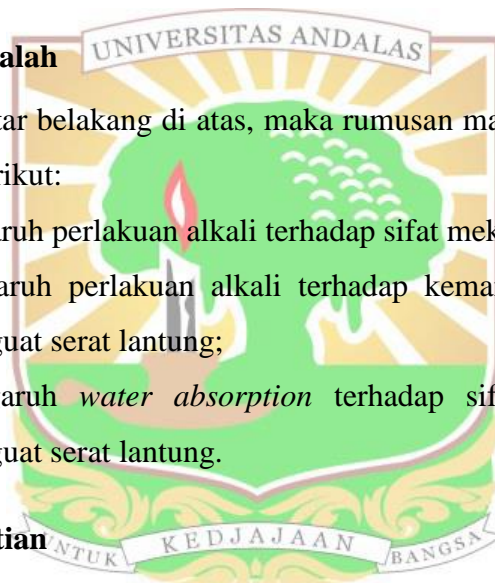
Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perlakuan alkali terhadap sifat mekanis serat lantung;
2. Bagaimana pengaruh perlakuan alkali terhadap kemampuan daya serap air komposit berpenguat serat lantung;
3. Bagaimana pengaruh *water absorption* terhadap sifat fisis dan mekanis komposit berpenguat serat lantung.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah mengetahui kelayakan pemanfaatan serat lantung (*Artocarpus elasticus*) sebagai bahan penguat komposit untuk material saluran limbah cairan *geothermal* di Hulu Lais Kabupaten Lebong, Provinsi Bengkulu. Untuk mencapai tujuan tersebut maka dilakukan tahapan-tahapan penelitian yang meliputi :

1. Menganalisis pengaruh perlakuan alkali terhadap sifat mekanis serat lantung;
2. Menganalisis pengaruh perlakuan alkali terhadap kemampuan daya serap air komposit berpenguat serat lantung;
3. Menganalisis pengaruh *water absorption* terhadap sifat fisis dan mekanis komposit berpenguat serat lantung.



#### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat antara lain :

1. Upaya untuk memanfaatkan serat lantung yang tersedia melimpah di Indonesia, khususnya di Provinsi Bengkulu sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi serat alam yang saat ini masih terbatas dimanfaatkan sebagai bahan baku kerajinan.
2. Upaya untuk mendapatkan serat lantung terbaik dengan memberikan perlakuan alkali.
3. Upaya untuk mengetahui karakterisasi serat lantung dan komposit berpenguat serat lantung.
4. Upaya untuk mengetahui sifat fisis dan mekanis komposit berpenguat serat lantung terhadap lingkungan basah dengan memberikan perlakuan *water absorption*.

#### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan serat yang digunakan adalah serat lantung (*Artocarpus elasticus*);
2. Proses perlakuan alkali menggunakan 4% dan 6% NaOH direndam selama 1 jam dan 2 jam pada temperatur ruangan;
3. Proses netralisasi serat meliputi, mencuci serat menggunakan air mengalir dan dikeringkan di udara terbuka, selama 48 jam;
4. Proses manufaktur komposit menggunakan teknik *hand lay-up*;
5. Pengujian sifat fisis dan mekanis serat lantung, meliputi uji tarik serat tunggal, uji XRD serat, dan pengamatan foto SEM;
6. Pengujian sifat fisis dan mekanis komposit berpenguat serat lantung, meliputi uji density, uji *water absorption*, uji tarik, uji impak, dan uji bending;
7. Uji *water absorption* dilakukan selama 45 hari menggunakan pelarut aquadest pada temperature ruang;
8. Pengujian dilakukan di Laboratorium Material Teknik Universitas Gadjah Mada dan Laboratorium Material Teknik Universitas Bengkulu.