

SOSIALISASI PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK DAN SERAT KAPUK SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BOKOMPOSIT PLASTIK DI KAWASAN GANDUS, KOTA PALEMBANG

Aan Saputra¹, Robby Kurniawan¹, Rahmatullah^{1*}, Harry Waristian², Muhammad Rendana¹ dan Selpiana¹

¹Teknik Kimia, Universitas Sriwijaya, Palembang

²Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya, Palembang

Corresponding author: rahmatullah@ft.unsri.ac.id

ABSTRAK: Limbah plastik masih menjadi suatu masalah global karena dampaknya terhadap pencemaran lingkungan. Sampah plastik seperti kantong plastik, kemasan makanan, dan minuman kurang termanfaatkan sehingga menjadi permasalahan yang cukup serius untuk dicari solusi alternatif demi mengurangi limbah plastik yang ada di Tempat Pembuangan Sampah (TPS). Permasalahan utama pada limbah plastik adalah sulitnya untuk bisa terdegradasi secara alami pada lingkungan bebas. Oleh karena itu dibuatlah plastik dengan bahan baku alami yang dapat meningkatkan degradabilitas plastik sehingga mudah mengalami dekomposisi di lingkungan baik di tanah maupun air. Berdasarkan penelitian yang telah kami lakukan salah satu cara membuat plastik biodegradasi adalah dengan memanfaatkan serat alami seperti serat kapuk. Penelitian terakhir yang telah dilakukan yaitu dengan menambahkan limbah plastik sebagai campurannya sebagai solusi alternatif untuk meminimalisir sampah plastik dengan harapan dapat meningkatkan kualitas fisik dari biodegradable plastik. Hasil bioplastik yang terbaik adalah bioplastik dengan penambahan *plasticizer* sorbitol dan *filler* polipropilen 1 gram dengan nilai densitas sebesar 1,0714 g/mL, nilai kuat tarik sebesar 5,7225 KPa, persen elongasi sebesar 1,82%, *modulus young* sebesar 3,1442 KPa, daya serap air sebesar 20,41% dan massa bioplastik terdegradasi sebesar 25,94%. Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan suatu sosialisasi tentang pemanfaatan serat alami (serat kapuk) dan serat sintesis (limbah plastik) sebagai bahan baku dari pembuatan biokomposit plastik yang ramah lingkungan sehingga dapat menambah pengetahuan dan mampu diaplikasikan oleh masyarakat di kawasan gandum kota Palembang. Hasil dari pengabdian ini yaitu warga atau masyarakat Gandus memiliki pemahaman dan ilmu pengetahuan mengenai pemanfaatan limbah plastik dan serat kapuk sebagai bahan baku pembuatan biokomposit plastik dari latar belakang, metode atau prosedur pembuatan, serta produk yang dihasilkan.

Kata Kunci: Kapuk, Limbah, Plastik

ABSTRACT : Plastic waste is still a global problem because of its impact on environmental pollution. Plastic waste such as plastic bags, food packaging, and drinks is underutilized, so it becomes a serious problem to find alternative solutions to reduce plastic waste at the Waste Disposal Site (TPS). The main problem with plastic waste is that it is difficult to decompose naturally in a free environment. Therefore, plastic is made with natural raw materials that can increase the biodegradability of plastic so that it is easily decomposed in the environment, both on soil and in water. Based on the research we have done, one way to make biodegradable plastic is to use natural fibers such as kapok fiber. The last research that has been done is to add plastic waste as an alternative solution to minimize plastic waste in the hope of improving the physical quality of biodegradable plastic. The best bioplastic results were bioplastics with the addition of sorbitol plasticizer and 1 gram polypropylene filler with a density value of 1.0714 g/mL, tensile strength value of 5.7225 KPa, percent elongation 1.82%, Young's modulus 3.1442 KPa, water absorption 20.41% and the mass of degraded bioplastic is 25.94%. In this community service activity, socialization was carried out on the use of natural fiber (kapok fiber) and synthetic fiber (plastic waste) as raw materials for making environmentally friendly plastic biocomposites so that they could increase knowledge and be able to be applied by the community in the Gandus area, Palembang City. As a result of this service, Gandus residents have an understanding and knowledge about the use of plastic waste and kapok fiber as raw materials for making plastic biocomposites starting from the background, manufacturing method or procedure, and the resulting product.

Keywords: Kapok, Plastic, Waste

PENDAHULUAN

Plastik sintetis yang bahan utamanya berasal dari minyak bumi dapat menjadi semakin menipis dengan seiring bertambah besarnya kebutuhan dalam penggunaan plastik. Plastik dengan berat 1 kg setidaknya dapat memerlukan sebanyak 1,75 kg minyak bumi untuk bisa memenuhi kebutuhan dari bahan bakunya maupun kebutuhan pada energi prosesnya (Kumar dkk, 2011). Plastik yang dibutuhkan dalam negeri setidaknya sudah mencapai 2,3 juta ton (Putra, 2015). Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) memiliki asumsi bahwa setiap hari penduduk di Indonesia dapat menghasilkan sampah sebanyak 0,8 kg/orang atau sebanyak 189 ribu ton/hari. Jumlah tersebut 15% berupa sampah plastik atau 28,4 ribu ton sampah plastik per hari (Ramadhan dkk, 2017). Solusi yang dapat dilakukan untuk dapat mengatasi permasalahan limbah plastik ini adalah penggunaan plastik biodegradasi atau bioplastik. Plastik biodegradasi adalah plastik yang bisa terurai aktivitas mikroorganisme menjadi air dan karbondioksida setelah habis terpakai dan dibuang ke suatu lingkungan (Sinaga dkk, 2014).

Bioplastik memiliki sifat *biodegradable* yang dapat terurai hingga 67% dalam waktu 2-3 minggu pada media *sludge* aktif pengolahan air limbah (Puls, 2011). Selulosa merupakan salah satu sumber daya alam yang terdapat potensi untuk bisa dikembangkan menjadi biopolimer karena jumlahnya yang melimpah dan tersedia sepanjang tahun, serta dapat terurai alami. Serat alam yang berpotensi digunakan sebagai bahan pembuatan bioplastik salah satunya adalah serat kapuk.

Selain selulosa dalam pembuatan bioplastik perlu ditambahkan komponen lain untuk meningkatkan kualitasnya. *Plasticizer* biasanya ditambahkan ke selulosa asetat karena zat tersebut memungkinkan untuk peleburan polimer tanpa degradasi termal dan mengurangi kekakuan (Rohmawati dkk, 2018). *Plasticizer* yang bisa dipakai pada pembuatan bioplastik yaitu gliserol dan sorbitol. Gliserol banyak dipakai sebagai *plasticizer* karena tanpa penggunaan gliserol maka lembar plastik yang dihasilkan keras dan kaku (Safitri dkk, 2016). Penggunaan sorbitol sebagai *plasticizer* bisa menjadi lebih efektif sehingga *film* yang dihasilkan dengan permeabilitas oksigen lebih rendah dibandingkan kitosan (Asngad dkk, 2020).

Alternatif peningkatan kekuatan bioplastik dapat ditempuh dengan cara menggunakan suatu bahan pengisi atau *filler*. Polipropilen memiliki potensi untuk digunakan sebagai *filler* pada pembuatan bioplastik. Polipropilen memiliki sifat hidrofobik tinggi, anti air, dan berat molekul tinggi dengan kandungan utama adalah karbon dan hidrogen (Jangong dkk, 2020).

Polipropilen adalah jenis plastik yang sering digunakan karena sifat tahan terhadap bahan kimia (Sahwan, 2005).

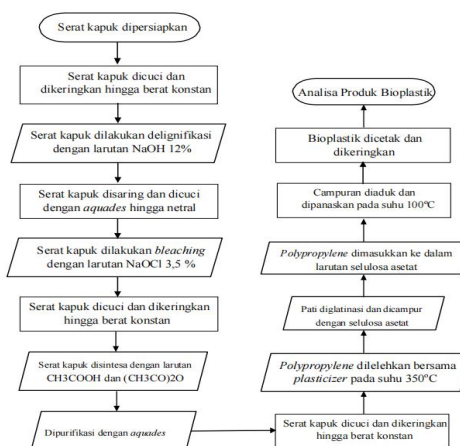
Beberapa penelitian terdahulu mengenai penggunaan selulosa sebagai bahan baku pembuatan bioplastik, yaitu Jannah dkk (2019) tentang pengaruh *filler* dan *plasticizer* terhadap sifat mekanik selulosa bioplastik sekam padi. Penelitian yang dilakukan oleh Jangong dkk (2020) tentang pengaruh suatu serat aren (SPF) terhadap suatu sifat struktural dan optik bioplastik (SPF/Starch/Chitosan/Polypropylene) dalam mendukung sifat mekanik dan kinerja degradasi. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Rahmatullah dkk (2022) menjadi penelitian yang pertama kali untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi *plasticizer* terhadap karakteristik bioplastik berbasis selulosa asetat dari serat kapuk.

Kebutuhan plastik dalam kehidupan sehari-hari semakin meningkat sehingga diperlukan pengembangan dalam pembuatan bioplastik sebagai bahan alternatif. Berdasarkan permasalahan dan penelitian terdahulu maka perlu dilakukan suatu sosialisasi kepada masyarakat luas mengenai hasil penelitian tentang pemanfaatan limbah plastik dan serat kapuk sebagai bahan baku pembuatan biokomposit plastik.

METODE PELAKSANAAN

Adapun kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan, antara lain:

1. Kegiatan Tahap 1: Observasi dan Sosialisasi tahap pertama pelaksanaan kegiatan pengabdian. Observasi dilakukan ke wilayah Gandus yang menjadi tempat kegiatan dengan melihat potensi bahan baku serta sosialisasi awal dengan warga setempat untuk meminta izin kegiatan, tempat dan jadwal pelaksanaan.
2. Kegiatan Tahap 2: Pembuatan biokomposit plastik.



Gambar 1. Diagram Pembuatan Plastik Biokomposit

Tahap ini merupakan kegiatan eksperimen di Laboratorium yang dilakukan oleh mahasiswa dan dilakukan uji dan karakterisasi terhadap metode dan produk bioplastik yang dihasilkan.

Tahapan pembuatan plastik biokomposit metode *blending* plastik sintesis polipropilen dengan polimer alam dari serat kapuk dapat dilihat pada Gambar 1.

3. Kegiatan Tahap 3: Sosialisasi pemanfaatan limbah plastik dan serat kapuk sebagai bahan baku pembuatan biokomposit plastik.

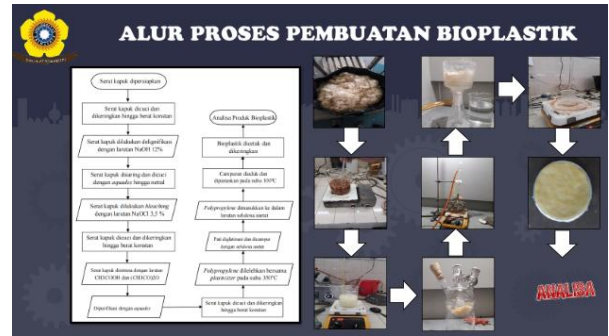
Sosialisasi ini meliputi kegiatan sharing informasi ilmu pengetahuan tentang hasil penelitian tentang pemanfaatan limbah plastik dan serat kapuk sebagai bahan baku pembuatan biokomposit plastik dari latar belakang, metode/prosedur pembuatan, serta produk yang dihasilkan. Kegiatan sosialisasi ini dilakukan pada tanggal 18 September 2022 dengan peserta terdiri dari 10 warga desa, 6 orang dosen dan 3 orang mahasiswa berlokasi di salah satu rumah warga di Kawasan Tanjung Bubuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan sosialisasi ini dilakukan pada tanggal 18 September 2022 dengan peserta terdiri dari 10 warga desa, 6 orang dosen dan 3 orang mahasiswa berlokasi di salah satu rumah warga di Kawasan Tanjung Bubuk, Kelurahan Gandus, Kecamatan Gandus, Kota Palembang. Rangkaian kegiatan dilakukan dengan mempresentasikan ilmu pengetahuan dan teknologi terkait pengolahan serat kapuk dan limbah plastik menjadi biokomposit plastik. Disini disampaikan bagaimana metode atau prosedur pembuatan, serta produk yang dihasilkan seperti pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Pemaparan materi pembuatan biokomposit plastik kepada masyarakat Tanjung Bubuk, Kelurahan Gandus.



Gambar 3. Prosedur pembuatan bioplastik yang ditampilkan dan dijelaskan kepada masyarakat Tanjung Bubuk, Kelurahan Gandus

Proses pembuatan bioplastik berbasis selulosa asetat dari serat kapuk dimulai dengan sintesa selulosa asetat dengan pati dan penambahan *plasticizer* serta *filler*. Penambahan pati berfungsi sebagai matriks atau pengikat yang merekatkan ikatan selulosa asetat dengan *plasticizer* dan *filler* karena sifat dari selulosa asetat yang sulit terhomogenasi dan larut dengan air (Andahera dkk, 2019). Penambahan *plasticizer* berfungsi untuk mengurangi kekakuan polimer sehingga diperoleh lapisan yang elastis dan fleksibel. *plasticizer* yang digunakan adalah gliserol dan sorbitol. Penambahan gliserol dapat menurunkan kuat tarik dan meningkatkan elongasi (Ramadhan dkk, 2017). Penambahan sorbitol dapat mengurangi jumlah ikatan hidrogen sehingga mengurangi kerapuhan bioplastik (Maryuni dkk, 2018).

Penambahan *filler* berfungsi meningkatkan kuat tarik dan elongasi bioplastik. *filler* yang digunakan yaitu limbah plastik kemasan air minum *cup* dan botol jenis polipropilen. Kinerja degradasi menunjukkan bahwa bioplastik dengan tambahan polipropilen dari sampah plastik menunjukkan solusi potensial untuk mengurangi sampah plastik secara global (Jangong dkk, 2020).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh hasil terbaik yaitu bioplastik dengan penambahan *plasticizer* sorbitol dan *filler* polipropilen 1 gram dengan nilai densitas sebesar 1,0714 g/mL, nilai kuat tarik sebesar 5,7225 KPa, persen elongasi sebesar 1,82%, *modulus young* sebesar 3,1442 KPa, daya serap air sebesar 20,41% dan massa bioplastik terdegradasi sebesar 25,94% yang mendekati standar kualitas bioplastik berdasarkan SNI.

Kegiatan pengabdian ini bertujuan agar warga atau masyarakat Gandus memiliki pemahaman dan ilmu pengetahuan mengenai pemanfaatan limbah plastik dan serat kapuk sebagai bahan baku pembuatan biokomposit plastik. Dari pemaparan yang disampaikan terlihat bagaimana umpan balik dari masyarakat pada sesi diskusi dan tanya jawab seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Antusias warga sebagai salah satu bentuk umpan balik dari kegiatan yang dilakukan pada sesi diskusi dan tanya jawab.

Pada Gambar 4. sesi tanya jawab terlihat warga antusias terhadap materi yang disampaikan. Beberapa warga menyatakan tentang bagian apa yang digunakan dari serat kapuk untuk dapat dijadikan bahan baku pembuatan biokomposit plastik dan jenis plastik yang bagaimana dapat dijadikan bahan campuran pembuatan biokomposit plastik. Warga juga menanyakan kenapa digunakan serat kapuk apakah ada bahan lain yang dapat digunakan untuk dapat dijadikan suatu bahan baku biokomposit plastik. Dan dari hasil kuisioner tingkat pemahaman yang dibagikan sebanyak 8 warga menyatakan paham dan 2 cukup paham akan materi yang disampaikan. 10 koresponden menyatakan kegiatan ini bermanfaat bagi mereka dalam menambah ilmu pengetahuan tentang pembuatan bioplastik dari serat kapuk dan limbah plastik.

Di akhir kegiatan pada Gambar 5. dilakukan foto bersama sebagai bentuk dokumentasi kegiatan sosialisasi ke warga Tanjung Bubuk, Gandus, Provinsi Sumsel, Kota Palembang.



Gambar 5. Foto bersama dosen, mahasiswa, dan warga Gandus, Sumsel Kota Palembang

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari pengabdian ini yaitu:

1. Penambahan jenis *plasticizer* yang berbeda (gliserol dan sorbitol) dan massa *filler* polipropilen yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap karakteristik bioplastik yang dihasilkan.
2. Potensi penggunaan bioplastik dengan penambahan *filler* plastik polipropilen memiliki keunggulan

daripada bioplastik tanpa penambahan *filler* plastik polipropilen pada nilai densitas, kuat tarik, elongasi, modulus young, dan ketahanan air. Namun, bioplastik dengan *filler* polipropilen memiliki kelemahan pada biodegradasi bioplastik.

3. Hasil bioplastik yang terbaik adalah bioplastik dengan penambahan *plasticizer* sorbitol dan *filler* polipropilen 1 gram dengan nilai densitas sebesar 1,0714 g/mL, nilai kuat tarik sebesar 5,7225 KPa, persen elongasi sebesar 1,82%, *modulus young* sebesar 3,1442 KPa, daya serap air sebesar 20,41% dan massa bioplastik terdegradasi sebesar 25,94%.
4. Warga atau masyarakat Gandus memiliki pemahaman dan ilmu pengetahuan mengenai pemanfaatan limbah plastik dan serat kapuk sebagai bahan baku pembuatan biokomposit plastik dari latar belakang, metode atau prosedur pembuatan, serta produk yang dihasilkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah mendanai pengabdian ini dengan dana PNPB Fakultas. Selain itu juga penulis berterimakasih kepada warga Gandus (Ketua perumahan dan warga) beserta mahasiswa dan dosen Jurusan Teknik Kimia yang membantu terlaksananya kegiatan sosialisasi pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andahera, C., dkk. 2019. Pengaruh Penambahan Jenis dan Konsentrasi *Plasticizer* terhadap Kualitas Bioplastik Berbasis Selulosa dari Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Indo. J. Pure App. Chem.* Vol. 2(2): 46-54.
- Asngad, A. dkk. 2020. Kualitas Bioplastik dari Umbi Singkong Karet dengan Penambahan Kombinasi *Plasticizer* Gliserol dengan Sorbitol dan Kitosan. *Jurnal Bioeksperimen.* Vol. 6(1): 36-44.
- Jangong, O., dkk. 2020. Effect of Sugar Palm Fiber (SPF) to the Structural and Optical Properties of Bioplastics (SPF/Starch/Chitosan/Polypropylene) in Supporting Mechanical Properties and Degradation Performance. *Journal of Polymers and the Environment.* Vol. 1(1): 1-13.
- Jannah, M., dkk. 2019. Effect of Filler and Plasticizer on the Mechanical Properties of Bioplastic Cellulose from Rice Husk. *Journal of Physics: Conference Series.* Vol. 1(1): 1-7.
- Kumar, S., dkk. 2011. A Review Tertiary Recycling High-Density Polyethylene to Fuel. *Resources, Conservation and Recycling.* Vol. 55(11): 893-910.
- Maryuni, A., dkk. 2018. Karakterisasi Bioplastik dari Karaginan dari Rumput Laut Merah Asal Kabupaten Biak yang Dibuat dengan Metode *Blending* Menggunakan Pemlastis Sorbitol. *Avogadro Jurnal Kimia.* Vol. 2(1): 1-9.

- Puls, J. 2011. Degradation of Cellulose Acetate-Base Material. *Jpolumenviron*. Vol. 2(1): 152-154.
- Putra, W. 2015. Pengaruh Penambahan Selulosa Mahota Nanas dalam Pembuatan Plastik *Biodegradable* dari Pati Umbi Gadung (*Diocorea Hispida Densnt*) dengan Menggunakan *Plasticizier* Gliserin. *Skripsi*. Palembang: Politeknik Sriwijaya.
- Rahmatullah, R., dkk. 2022. Effect of Plasticizer and Concentration on Characteristics of Bioplastic Based on Cellulose Acetate from Kapok (*Ceiba pentandra*) Fiber. *Science and Technology Indonesia Journal*. Vol. 7(1): 1-11.
- Ramadhan, A., dkk. 2017. Karakterisasi Bioplastik dari Pelepah Kelapa Sawit dengan Penambahan Variasi Perbandingan Maizena dan Gliserin. *Jurnal Einstein*. Vol. 5(2): 1-6.
- Rohmawati, B., dkk. 2018. Sintesis Bioplastik Berbasis Bioplastik Selulosa Asetat Terbarukan dari Kayu Jati *Biowaste* Menggunakan *Glycerol-Chitosan Plasticizer*. *Oriental Jurnal of Chemistry*. Vol. 34(4): 1810-1816.
- Safitri, I., dkk. 2016. Uji Mekanik Plastik Biodegradable Dari Pati Sagu dan *Grafting* POLY (NIPAM)-Kitosan dengan Penambahan Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Litbang Industri*. Vol. 6(1): 107-115.
- Sinaga, R., dkk. 2014. Pengaruh Penambahan Gliserol terhadap Sifat Kekuatan Tarik dan Pemanjangan saat Putus Bioplastik dari Pati Umbi Talas. *Jurnal Teknik Kimia USU*. Vol. 3(2): 19-24.