PENGARUH RASIO LIMBAH PLASTIK POLIPROPILENA (PP) DENGAN CAMPURAN SERBUK KAYU SENGON (*Paraserianthes falcataria* L.I.C. Nielsen) DAN SEKAM PADI (*Oryza sativa)* TERHADAP KUALITAS PAPAN KOMPOSIT PLASTIK

EFFECT OF POLYPROPYLENE (PP) PLASTIC WASTE RATIO WITH A MIXTURE OF SENGON WOOD POWDER (Paraserianthes falcataria L.I.C. Nielsen) AND RICE HUSKS (Oryza sativa) ON THE QUALITY OF PLASTIC COMPOSITE BOARDS

Ika Nurwidya Ayuningtyas dan Irvin Dayadi*
Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Samarinda
Jalan Penajam Kampus Gn. Kelua, Samarinda 75242, Kalimantan Timur, Indonesia
*Corresponding author: irvindayadi.mp@gmail.com

Received: 14 February 2023, Accepted: 28 February 2023

ABSTRACT

The need for wood and plastic products is increasing, it is necessary to optimize the utilization of waste by processing it into plastic composite boards. This study aims to determine the best composition with raw materials of sengon wood powder (*Paraserianthes falcataria* L.I.C Nielsen) and rice husk powder (*Oryza sativa*) as filler with a ratio of 50% : 50% and polypropylene plastic (PP) as a matrix. This treatment uses 3 compositions, P1 (40 % PP : 60 % SS) P2 (50% PP: 50% SS), and P3 (60% PP: 40 % SS) was hot pressed with a pressure of 30 bar for 20 minutes at a temperature of 180°C with 3 replications for each treatment. The best result was obtained in the P3 (60 % PP : 40 % SS) with an average density value of 0.83 g/cm^3, moisture content 1.52%, water absorption 32.16%, thickness swelling 9.34%, MoE 4,057.85 N/mm^2, MoR 42.39 N/mm^2 and IBS 0.21 N/mm^2 Some test results have met plastic composite board standards according to JIS Particle Board A 5908-2003, JIS Plastic Board A 5741-2006 and SNI Plastic Board SNI 8154-2015.

Keywords: *Sengon (Paraserianthes falcataria L.I.C. Nielsen), Rice Husk (Oryza sativa), Polypropylene (PP), Plastic Composite Board, Ratio*

PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, kebutuhan manusia semakin meningkat dan beraneka ragam, termasuk kebutuhan kayu dan plastik. Berbagai macam produk yang terbuat dari kayu dan plastik banyak terdapat di sekitar kita, baik berupa mainan anak-anak, maupun sebagai komponen bahan bangunan. Oleh karena sifat dan karakteristiknya yang unik, kebutuhan kayu yang terus meningkat dan potensi hutan yang terus berkurang menuntut penggunaan kayu secara efisien dan bijaksana.

Limbah plastik merupakan bahan yang tidak dapat terdekomposisi oleh mikroorganisme pengurai (*non biodegradable*), sehingga penumpukannya di alam dikhawatirkan akan menimbulkan masalah lingkungan [1]. Jumlah produksi sampah di Desa Loa Duri Ilir tahun 2020 rata-rata perharinya 7,5 ton dan jumlah limbah plastik adalah 50% dari berat produksi limbah tersebut [2]. Jika limbah produk plastik dibiarkan begitu saja tanpa didaur ulang limbah plastik tersebut akan terus bertambah, maka dikhawatirkan sampah dari plastik juga ikut meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah produksi plastik atau bahan yang terbuat dari plastik, alternatif dalam memanfaatkan limbah plastik bisa dijadikan untuk tas, taplak meja, bahkan sebagai tikar.

Limbah yang dihasilkan dari bidang pertanian juga cukup besar, terutama dari sisa penggilingan padi yang berupa sekam, yang dimana apabila tidak didaur ulang atau dimanfaatkan kembali secara tepat maka akan mengakibatkan pencemaran lingkungan. Disamping itu sekam padi merupakan bahan baku yang murah dan mudah diperoleh karena ketersediaannya melimpah. Berdasarkan Data Badan Pusat Statistik disebutkan bahwa produksi Padi di Indonesia tahun 2021 sebanyak 55,27 juta ton gabah kering giling (GKG) [3]. Penggilingan padi menghasilkan 72% beras, 5% dedak dan 20-22%

sekam padi, berdasarkan data ini dapat diketahui bahwa jumlah sekam padi yang dihasilkan cukup melimpah sehingga dengan adanya pemanfaatan ini dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembakaran sekam padi [4]. Alternatif dalam pemanfaatan sekam padi bisa dijadikan untuk bahan bakar, media tanam ataupun hanya dibuang begitu saja. Tidak hanya itu limbah berupa serbuk kayu juga dihasilkan dari kegiatan penggergajian kayu, pada industri pengelolaan kayu sebagian limbah serbuk kayu biasanya digunakan sebagai bahan bakar tungku atau dibakar begitu saja tanpa penggunaan yang berarti, sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Dalam rangka efisiensi penggunaan kayu perlu diupayakan pemanfaatan serbuk kayu menjadi produk yang lebih bermanfaat [5]. Alternatif dalam pemanfaatan serbuk kayu bisa dijadikan untuk bahan bakar, media tanam ataupun hanya dibakar dan dibuang sebagai sampah. dipergunakan untuk menghindari limbah yang tidak digunakan menjadi ramah lingkungan sebesar berupa produk papan komposit plastik menjadi pengganti kayu yang sampai sekarang masih digunakan untuk bahan baku pembuatan papan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis kualitas papan komposit plastik berdasarkan rasio campuran plastik polipropilena (PP) dengan serbuk kayu sengon (*Paraserianthes falcataria* L.I.C. Nielsen) dan serbuk sekam padi (*Oryza sativa*). Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas papan komposit plastik rasio campuran plastik polipropilena (PP) terhadap kualitas papan komposit plastik dari serbuk kayu sengon (*Paraserianthes falcataria* L.I.C. Nielsen) dan sekam padi (*Oryza sativa*) serta pemanfaatan limbah ini menjadi papan komposit plastik merupakan alternatif pemanfaatan limbah di masyarakat.

Pada penelitian papan komposit plastik ini berasal dari limbah penggergajian serbuk kayu sengon dan sekam padi sebagai bahan pengisi (*filler*) dengan tambahan plastik polipropilena (PP) dari limbah gelas air mineral sebagai bahan matriks. Untuk penggunaan plastik sendiri terutama gelas air mineral sangat sering digunakan pada kehidupan, hal ini dilihat dengan banyaknya sampah kemasan air mineral yang menumpuk di Tempat Pembuangan Sampah (TPS) sehingga perlu adanya pemanfaatan.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : Ayakan, terpal, karung plastik, oven, neraca penimbang, ember, gunting, stik pembatas, besi pemberat, dongkrak, tang, mesin press Siempelkamp, oven, desikator, bak rendaman, *Universal Testing Machine* (UTM) merek Wolpert, timbangan, kaliper dan alat tulis.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk kayu sengon (*Paraserianthes falcataria* L.I.C. Nielsen), serbuk sekam padi (*Oryza sativa*) dan plastik polipropilena (PP). Serbuk kayu sengon sebagai filler berasal dari Industri Meubel di Desa Loa Duri Ilir dan sekam padi dari petani Desa Loa Duri Ilir, sedangkan sebagai matriksnya digunakan limbah plastik polipropilena (PP) dari limbah gelas plastik air mineral yang diperoleh dari Bank Sampah Tersanjung Desa Loa Duri Ilir.

Prosedur Penelitian

Persiapan Bahan Baku

Serbuk kayu sengon hasil limbah penggergajian disaring menggunakan ayakan dengan ukuran 14 dan 40 mesh, dimana serbuk yang dipakai adalah serbuk yang lolos dari ayakan berukuran 14 mesh dan tertahan diayakan yang berukuran 40 mesh, tujuan serbuk disaring adalah untuk menghilangkan kotoran yang tersisa dan mendapatkan ukuran serbuk yang seragam. Lalu dijemur di tempat terbuka dan terkena sinar matahari langsung. Plastik polipropilena (PP) yang digunakan merupakan limbah plastik gelas air minum kemasan yang dibersihkan terlebih dahulu, kemudian limbah plastik tersebut dipotong kecil-kecil berupa serpih hingga ukuran limbah plastik tersebut menjadi serpih kecil dengan ukuran relatif seragam berukuran sekitar 1×1 cm.

Pembuatan Papan Komposit Plastik

Papan komposit plastik yang akan dibuat 32 x 32 x 0,6 cm dengan rasio perbandingan serbuk gergajian kayu sengon dan serbuk sekam padi 50:50 (%). Untuk rasio plastik polipropilena (PP) terhadap campuran serbuk kayu sengon dan serbuk sekam padi sebesar 40:60 %; 50:50 % dan 60:40%. Pembuatan papan komposit plastik tahap selanjutnya adalah bahan baku ditimbang lalu dilakukan pencampuran yang diharapkan agar antara serbuk dan plastik dapat distribusi secara merata sebesar terdiri dari 3 lapisan dimana lapisan atas dan bawah adalah masing-masing 15% plastik, pada lapisan tengah adalah 70%.

Pembuatan papan komposit plastik tahap selanjutnya adalah melakukan selanjutnya dilakukan proses pencampuran, selesai lalu dimasukkan ke dalam cetakan awal yang di bawahnya diberi plat aluminium serta aluminium foil tipis dan diratakan secara manual, selanjutnya dilakukan

pengempaan/tekanan awal untuk memadatkan campuran. Setelah cukup padat, cetakan awal dilepas dan diganti dengan stik pembatas dari logam sebagai cetakan papan komposit plastik dengan ukuran 32x32x0,6 cm lalu bagian atasnya ditutup dengan plat penutup setelah dilapisi aluminium foil agar tidak melekat pada plat penutup. Cetakan yang berisi serbuk kayu sengon, serbuk sekam padi dan plastik polipropilena, dikempa pada suhu 180 °C dengan tekanan 30 bar selama 20 menit. Dimana pada penelitian [6, 7] papan yang dikempa dengan waktu 20 menit, suhu 180 °C dan dengan tekanan 30 bar menghasilkan papan dengan sifat fisika dan mekanika yang cukup baik.

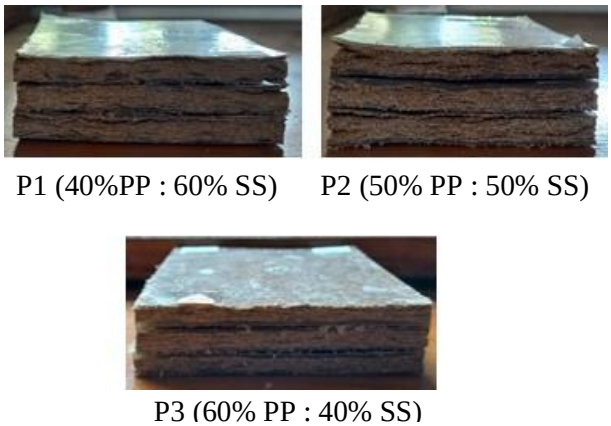
Pembuatan papan komposit plastik tahap selanjutnya adalah dilakukan proses pengempaan panas, lembaran papan komposit plastik kemudian dikondisikan pada suhu kamar dan di atasnya diberi pemberat besi berbentuk persegi dengan berat ± 5 kg selama 24 jam untuk menghindari terjadinya pelengkungan dan pengembangan balik (*springback*), kemudian disimpan kembali dalam suhu kamar selama ±1 minggu. Papan komposit plastik dipotong menjadi contoh uji menggunakan gergaji bundar, dengan menggunakan Standar JIS A 5908-2003 pengujian sifat fisika yang meliputi pengujian kadar air, kembang susut, dan serap air. Untuk pengujian mekanika dilakukan pengujian modulus elastisitas (MoE), keteguhan patah (MoR) dan keteguhan tarik tegak lurus permukaan papan (IBS). Setelah stabil pada suhu kamar papan dimasukkan dalam ruang konstan dengan suhu 20±2 °C dan kelembaban relatif 65±5 % selama beberapa hari agar mencapai kondisi normal, setelah itu dipotong menjadi contoh uji lalu dimasukkan kembali dalam ruang konstan sampai tercapai kondisi normal sesuai standar pengujian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pembuatan papan komposit plastik yang dilakukan dengan perlakuan rasio perbandingan serbuk gergajian kayu sengon dan sekam padi 50:50%. Rasio plastik dan serbuk sebesar 40:60%, 50:50% dan 60:40%. Papan komposit plastik dihasilkan dapat dilihat pada gambar 1.

Kerapatan

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan, yang dapat dilihan pada gambar 2. Nilai dari kerapatan normal papan komposit plastik berkisar antara 0,80 g/cm^3 hingga 0,85 g/cm^3. Kerapatan paling tinggi terdapat pada perlakuan P1 (40% PP: 60% SS) sebesar 0,85g/cm^3 serta kerapatan terendah pada perlakuan P2 (50% PP : 50% SS) sebesar 0,80 g/cm^3. Keseluruhan kerapatan papan komposit plastik yang dibuat pada penelitian ini telah sesuai dengan target yang diinginkan yakni 0,8 g/cm^3 serta memenuhi Standar JIS A 5908-2003, Standar JIS A 5741-2006 dan Standar SNI 8154-2015. Perlakuan rasio plastik polipropilena (PP) terhadap campuran serbuk kayu sengon dan serbuk sekam padi yang diberikan dapat dilihat terdapat penurunan dan peningkatan dari perlakuan P1 lalu terdapat penurunan di P2 serta peningkatan kembali di P3. Hal ini sama dengan penelitian [8] yang menyatakan bahwa pada saat pembuatan papan, proses penaburan bahan baku mempengaruhi nilai kerapatan akhir papan komposit plastik. Pada data tersebut terlihat bahwa nilai kerapatan papan komposit plastik tidak sejalan dengan peningkatan kadar perekat. Menurut Wulandari [9] bahwa semakin tinggi komposisi perekat maka akan diikuti dengan peningkatan kerapatan. Pada saat pencampuran bahan baku yang dilakukan secara manual tidak merata pada seluruh bagian papan dan terkonsentrasi pada beberapa titik, hal ini menyebabkan nilai kerapatan yang bervariasi. Kerapatan target papan komposit plastik 0,8 g/cm^3 tetap dapat tercapai dan memenuhi standar yang digunakan.

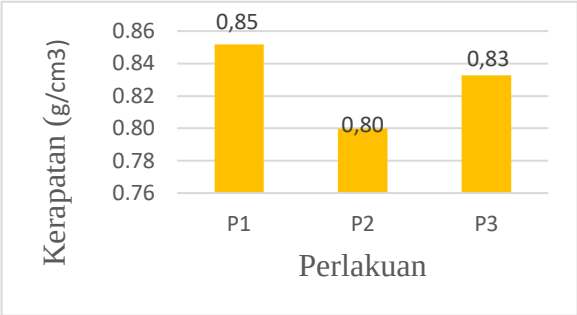


P1 (40%PP : 60% SS) P2 (50% PP : 50% SS)

P3 (60% PP : 40% SS)

Gambar.1 Papan Plastik Berdasarkan Perlakuan.

Nilai kerapatan yang dihasilkan telah memenuhi ketiga standar JIS A 5908-2003, JIS A 5741-2006 dan SNI 8154-2015.



Gambar 2. Nilai Rataan Kerapatan Papan Komposit Plastik Berdasarkan Rasio Plastik Polipropilena (PP) dengan Campuran Serbuk Kayu Sengon dan Sekam Padi.

Kadar Air

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, nilai kadar air pada penelitian papan komposit plastik merupakan nilai kondisi normal pada ruang konstan, sebesar berkisar antara 1,52% hingga 3,41%. Kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 (40% PP : 60 % SS) sebesar 3,41%, diikuti perlakuan P2 (50% PP : 50% SS) sebesar 2,16 % serta yang terendah terdapat pada perlakuan P3 (60% PP : 40 % BB) sebesar 1,52 %. Kadar air normal papan komposit plastik pada semua perlakuan telah memenuhi standar SNI 8154-2015 (<12%) dan JIS A 5741-2006 (<3%). Pada semua perlakuan tidak memenuhi standar JIS A 5908-2003 (5-13%). Karena plastik lebih dominan dibandingkan serbuk, plastik juga tidak menyimpan dan menyerap uap air. Dibandingkan dengan JIS A 5908-2003 (Papan Partikel) tidak memenuhi standar, hal ini dapat disebabkan karena berbedanya jenis perekat yang dipakai sehingga perekat tersebut masih bisa menyerap, menyimpan dan mengikat air atau uap air. Rasio plastik lebih tinggi dibandingkan dengan serbuk kayu maka kecenderungan kadar air semakin rendah dan dapat memenuhi standar papan komposit plastik JIS A 5741-2006 (<3%) dan SNI 8154-2015 (<12%) sebesar pada perlakuan P1, P2 dan P3. Kadar air papan komposit plastik akan semakin rendah dengan semakin banyaknya perekat yang digunakan karena kontak antar partikel akan semakin rapat, sehingga air akan sulit masuk di antara partikel. Seiring dengan peningkatan komposisi plastik polipropilena pada masing-masing perlakuan yang diberikan ternyata mampu menekan nilai kadar air papan komposit plastik tersebut. Dimana penurunan kadar air erat kaitannya dengan sifat dari plastik polipropilena itu sendiri yang kedap air, artinya plastik polipropilena tidak mempunyai kemampuan untuk menyerap air dari lingkungan sekitarnya. Berbeda dengan sifat serbuk kayu sengon dan sekam padi yang mampu menyerap air, dimana semakin banyak plastik polipropilena yang terkandung di dalam papan komposit plastik maka nilai kadar airnya pun akan semakin menurun [1]. Sesuai dengan [10] yang menyatakan bahwa semakin sedikit bahan baku yang digunakan maka kadar air juga semakin kecil, hal ini menunjukkan bahwa serbuk yang digunakan sebagai bahan pengisi memiliki kemampuan dalam menyerap air. Kadar plastik berbanding terbalik sebesar kadar air papan komposit plastik dikarenakan plastik yang lebih banyak akan menutupi rongga papan dengan sempurna sehingga air sulit untuk masuk ke dalam rongga papan komposit plastik. Nilai kadar air yang dihasilkan pada perlakuan P1, P2 dan P3 telah memenuhi standar standar JIS A 5741-2006 dan SNI 8154-2015.

Penyerapan Air

Berdasarkan hasil pengujian sifat penyerapan air papan komposit plastik pada gambar 3, nilai yang tertinggi dihasilkan pada perlakuan P1 sebesar 59,06 % kemudian perlakuan P2 sebesar 46,07 % dan yang terendah pada perlakuan P3 sebesar 32,16 %. Dapat dilihat bahwa nilai penyerapan paling tinggi terdapat pada perlakuan P1 (40% PP : 60% SS) sebesar 59,06 %, diikuti perlakuan P2 (50% PP : 50% SS) sebesar 46,07 % dan terendah terdapat pada perlakuan P3 (60 % PP : 40 % SS) sebesar 32,16 %. Pada P3 sebesar (60% PP : 40% SS) sehingga penyerapan air rendah dikarenakan komposisi atau rasio polipropilena lebih banyak sehingga semakin rendah kemampuan menyerap air. Jika rasio plastik polipropilena (PP) dalam campuran pembuatan papan komposit plastik komposit lebih banyak sedangkan rasio serbuk maka tingkat penyerapan air semakin menurun karena plastik polipropilena (PP) menutupi permukaan serbuk dengan lebih baik yang membuat rongga diantara serbuk dan papan lebih sedikit, sehingga disaat contoh uji papan komposit plastik direndam, papan tidak akan banyak menyerap air karena serbuk sengon dan serbuk sekam padi sudah di tutupi oleh plastik polipropilena (PP).

Sebaliknya, apabila rasio plastik polipropilena (PP) dalam campuran pembuatan papan komposit plastik komposit lebih sedikit dari serbuk, maka tingkat penyerapan air pada papan akan semakin tinggi, karena plastik polipropilena (PP) tidak menutupi serbuk di dalam papan dengan sempurna yang menimbulkan banyak rongga-rongga di dalam papan dan saat direndam papan akan sangat mudah untuk menyerap air, karena air akan langsung masuk ke dalam pori-pori serbuk kayu yang tidak tertutup oleh plastik polipropilena (PP) [11] menyatakan bahwa penyerapan air dapat terjadi karena adanya gaya absorbsi yang merupakan gaya tarik molekul air

pada ikatan hidrogen yang terdapat dalam selulosa, hemiselulosa dan lignin. Nilai penyerapan air pada standar JIS A 5908-2003, JIS A 5742-2006 dan SNI 8154-2015 tidak disyaratkan dalam standar.

Gambar 3. Nilai Rataan Penyerapan Air Papan Komposit Plastik Berdasarkan Rasio Plastik Polipropilena (PP) dengan Campuran Serbuk Kayu Sengon dan Sekam Padi.

Pengembangan Tebal

Nilai pengembangan tebal paling tinggi terdapat pada perlakuan P1 (40% PP : 60% SS) sebesar 29,20%, diikuti perlakuan P2 (50% PP : 50% SS) sebesar 14,27% dan terendah terdapat pada perlakuan P3 (60% PP : 40% SS) sebesar 9,34% (gambar 4). Pengembangan tebal papan komposit plastik memiliki kecenderungan yang sama, bahwa semakin tinggi rasio plastik polipropilena (PP) maka semakin rendah pengembangan tebal, hal ini disebabkan karena penggunaan polipropilena yang mempunyai sifat hidrofobik. Menurut [12] polipropilena memiliki kemampuan menyerap air pada perendaman 24 jam sebesar 0,03%. Pada dasarnya nilai pengembangan tebal akan semakin tinggi seiring dengan lamanya waktu perendaman, kondisi pengembangan tebal yang tinggi dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kurangnya jumlah perekat. Pada dasarnya nilai pengembangan tebal akan semakin tinggi seiring dengan lamanya waktu perendaman, kondisi pengembangan tebal yang tinggi dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kurangnya jumlah perekat. Faktor lain yang mempengaruhi pengembangan tebal dan daya serap air adalah ukuran partikel, suhu kempa, kerapatan papan dan kadar air bahan baku [13]. Hasil pengujian papan komposit plastik nilai pengembangan tebal P1 dan P2 tidak memenuhi standar diperkirakan disebabkan aktor rasio plastik terhadap jumlah serbuk yang digunakan. Pengembangan tebal berkaitan dengan penyerapan air oleh papan komposit plastik dengan semakin tingginya serapan air, serbuk menyerap air sehingga melemahkan ikatan antar partikel dan akhirnya membuat papan komposit plastik komposit mengembang, artinya semakin banyak pula perubahan dimensi papan komposit plastik yang terjadi. Rasio serbuk yang tinggi banyak membuat hasil pengembangan tebal menjadi semakin besar pula [10]. Semakin banyak air yang diabsorbsi (diserap) memasuki struktur serbuk kayu maka semakin banyak pula perubahan dimensi yang dihasilkan, hal ini dibuktikan dengan besarnya nilai daya serap air yang tinggi. Nilai pada pengembangan tebal berdasarkan JIS A 5908-2003, JIS A 5741-2006 telah memenuhi kedua standar dan pada perlakuan P3 sedangkan P1 dan P2 tidak memenuhi ketiga standar.

Gambar 4. Nilai Rataan Pengembangan Tebal Papan Komposit Plastik Berdasarkan Rasio Plastik Polipropilena (PP) dengan Campuran Serbuk Kayu Sengon dan Sekam Padi.

Keteguhan Lengkung Statis (*Modulus of Elasticity* /MoE)

Berdasarkan hasil pengujian yang dapat dilihat pada gambar 5, nilai rata-rata modulus elastisitas (MoE) papan komposit plastik tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (50% PP : 50% SS) sebesar 4743,95 N/mm^2, diikuti perlakuan P3 (60% PP : 40% SS) sebesar 4057,85 N/mm^2 dan terendah terdapat pada perlakuan P1 (40% PP : 60% SS) sebesar 3841,36 N/mm^2. Dapat dilihat penurunan dan peningkatan dari perlakuan P1 lalu terdapat peningkatan di perlakuan P2 serta penurunan kembali di P3. Modulus elastisitas merupakan ukuran ketahanan papan komposit plastik untuk menahan beban dalam batas proporsi (sebelum patah). Sifat ini sangat penting jika papan komposit plastik digunakan sebagai bahan konstruksi. Nilai keteguhan lengkung semakin berkurang seiring dengan banyaknya penambahan jumlah plastik polipropilena (PP) pada pembuatan papan komposit plastik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai modulus elastisitas (MoE) tertinggi pada penelitian ini adalah pada perlakuan P2 (50% PP : 50% SS). Nilai MoE dipengaruhi oleh kandungan dan jenis bahan baku yang digunakan, daya ikat plastik dan ukuran serbuk [10]. Berdasarkan dari hasil pengujian MoE papan komposit plastik diketahui bahwa faktor jumlah campuran rasio serbuk berpengaruh terhadap MoE

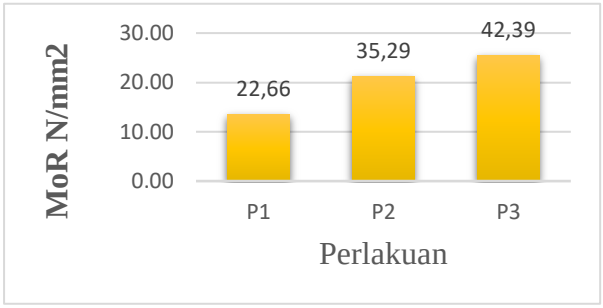
papan komposit plastik yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena saat pencampuran plastik polipropilena (PP) dan serbuk kayu sengon serta serbuk sekam padi tidak merata, dimana penambahan plastik pada papan komposit plastik menyebabkan lebih elastisitas serta memberikan hasil yang berpengaruh terhadap sifat keteguhan lengkung (MoE) papan komposit plastik. Nilai MoE yang dihasilkan telah memenuhi standar JIS A 5908-2003 dan SNI 8154-2015.

Gambar 5. Nilai Rataan Keteguhan Lengkung Statis (MoE) Papan Komposit Plastik Berdasarkan Rasio Plastik Polipropilena (PP) dengan Campuran Serbuk Kayu Sengon dan Sekam Padi.

Keteguhan Patah(*Modulus of Rupture*/MoR)

Pada gambar 6, dapat dilihat hasil pengujian nilai rataan keteguhan patah MoR papan komposit plastik tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (60% PP : 40% SS) sebesar 42,39 N/mm^2, diikuti perlakuan P2 (50% PP : 50% SS) sebesar 35,29 N/mm^2 dan terendah terdapat pada perlakuan P1 (40% PP : 60% SS) sebesar 22,66 N/mm^2. Keteguhan patah merupakan ketahanan papan dalam menahan beban. [10] menyatakan bahwa nilai MoR dipengaruhi oleh kandungan dan jenis bahan baku yang digunakan, daya ikat plastik dan ukuran serbuk.

Hal ini terjadi karena pengaruh campuran plastik polipropilena (PP) yang diberikan, nilai keteguhan patah rata-rata semakin meningkat seiring dengan banyaknya penambahan jumlah plastik polipropilena (PP) pada pembuatan papan komposit plastik. Berdasarkan nilai keteguhan patah (MoR) papan komposit plastik yang didapat, semua nilai memenuhi standar JIS A 5908-2003, JIS A 5741-2006 dan SNI 8154-2015.



Gambar 6. Nilai Rataan Keteguhan Patah (Mor) Papan Komposit Plastik Berdasarkan Rasio Plastik Polipropilena (PP) dengan Campuran Serbuk Kayu Sengon Dan Sekam Padi.

Keteguhan Tarik Tegak Lurus Permukaan Papan (*Internal Bonding Strength*/IBS)

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, pada gambar 7 dapat dilihat nilai dari keteguhan tarik tegak lurus permukaan (IBS) papan komposit plastik. Nilai keteguhan tarik tegak lurus permukaan (IBS) tertinggi pada perlakuan P3 (60% PP : 40% SS) sebesar 0,21 N/mm^2 diikuti perlakuan P2 (50% PP : 50% SS) sebesar 0,12 N/mm^2 dan terendah pada perlakuan P1 (40% PP : 60% SS) sebesar 0,06 N/mm^2. Nilai keteguhan tarik tegak lurus permukaan (IBS) ini disebabkan oleh perbedaan rasio campuran pada perlakuan, yang mana semakin banyak komposisi plastik maka nilai IBS papan komposit plastik semakin meningkat dikarenakan plastik berfungsi sebagai matriks papan komposit plastik akan lebih dominan. Keteguhan tarik tegak lurus permukaan (IBS) merupakan salah satu sifat mekanika yang menunjukkan besarnya nilai daya rekat antar bahan baku yang menyusun sebuah lembaran papan komposit plastik. Hasil penelitian ini menunjukkan semakin banyak plastik polipropilena (PP) yang ditambahkan, maka semakin tinggi keteguhan rekatnya. Hal ini dikarenakan saat papan komposit plastik dibuat dengan banyak serbuk, banyak rongga yang terbentuk pada bagian dalam papan komposit plastik. Rongga tersebut dapat memperlemah ikatan antar material penyusun papan komposit plastik. Berbeda halnya dengan papan komposit plastik yang dibuat dengan banyak plastik, rongga yang semula terbentuk akan semakin terisi, sehingga ikatan antar bahan baku penyusun papan komposit plastik menjadi lebih kuat [9]. Semakin banyak jumlah plastik polipropilena (PP) dan pencampuran bahan baku yang merata sehingga ikatan antar serbuk menjadi lebih kuat. Berdasarkan nilai keteguhan tarik tegak lurus permukaan (IBS) papan komposit plastik yang didapat, perlakuan P1 serta P2 tidak memenuhi standar dan hanya

perlakuan P3 yang memenuhi standar papan partikel JIS A 5908-2003.

Gambar 7. Nilai Rataan Tarik Tegak Lurus Permukaan Papan Komposit Plastik Berdasarkan Rasio Plastik Polipropilena (PP) dengan Campuran Serbuk Kayu Sengon dan Sekam Padi.

KESIMPULAN

Hasil pengujian sifat fisika dan mekanika papan komposit plastik berdasarkan rasio plastik polipropilena (PP) dengan campuran serbuk kayu sengon (*Paraserianthes falcataria* L.I.C. Nielsen) dan serbuk sekam padi (*Oryza sativa*) nilai yang terbaik dihasilkan pada perlakuan P3 yaitu 60% PP : 40% SS dengan nilai rata-rata kerapatan 0,83 g/cm^3, kadar air 1,52 %, penyerapan air 32,16 %, pengembangan tebal 9,34 %, MoE 4057,85 N/mm^2, MoR 42,39 N/mm^2 dan IBS 0,21 N/mm^2. Hasil dari penelitian perlakuan P3 pada pengujian sifat fisika papan komposit plastik, pada kerapatan telah memenuhi standar JIS A 5908-2003 (Papan Partikel), JIS A 5741-2006 (Papan komposit plastik) dan SNI 8154-2015 (Papan komposit plastik). Pada kadar air telah memenuhi standar JIS A 5741-2006 dan SNI 8154-2015. Pada pengembangan tebal telah memenuhi standar JIS A 5908-2003 dan JIS A 5741-2006. Untuk pengujian sifat mekanika papan komposit plastik, pada MoE berdasarkan JIS A 5908-2003 dan SNI 8154-2015. Pada perlakuan MoR berdasarkan JIS A 5908-2003, JIS A 5741-2006 dan SNI 8154-2015. Pada perlakuan IBS berdasarkan JIS A 5908-2003.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman dan semua pihak atas semua dukungan yang telah diberikan demi kelancaran penelitian yang telah dilaksanakan

DAFTAR PUSTAKA

[1] Sari, N.M. 2011. *Sifat Fisik Dan Mekanik Papan Partikel Dari Limbah Plastik Jenis HDPE (High Densitiy Polyetylene) Dan Ranting/Cabang Karet (Hevea brasiliensis Muell.Arg)*. Jurnal Riset Industri Hasil Hutan. 3(1) : 7-14.

[2] Suseno, N. 2020. *Dokumen Pemerintahan Desa Rekapan Sampah Tahunan Bank Sampah Desa Loa Duri Ilir*. Tidak dipublikasikan

[3] BPS. 2021. *Luas Panen dan Produksi Padi Di Indonesia*.. Badan Pusat Statistik. Diunduh 4 Januari 2022. Tersedia pada : https://www.bps.go.id/publication/luas-panen-dan-produksi-padi-di-indonesia-2021.html.

[4] Kardiman., Fuadi, F.D.S., Faradina, C.S., Widyanto, E. 2019. *Pengaruh Temperatur Terhadap Sifat Mekanik Pada Pembuatan Papan Komposit Berbasis Sekam Padi dan Matriks HDPE*. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin. 11(1) : 10-18

[5] Setyawati, D., Hadi, Y.S., Massijaya, M.Y., Nugroho, N. 2006. *Kualitas Papan Komposit*

[6] Akhsan, A. 2010. *Variasi Waktu dan Suhu Kempa Terhadap Sifat Fisika dan Mekanika Papan komposit plastik Komposit Dari Serbuk Kayu Mahang (Macaranga gigantea Muell.Arg.)* [Skripsi]. Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.

[7] Pitria, I. 2010. *Variasi Waktu Kempa dan Besar Tekanan Terhadap Sifat Fisika dan Mekanika Papan komposit plastik Komposit Dari Kayu Mahang (Macaranga gigantea Muell.Arg.)* [Skripsi]. Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.

[8] Andi, A., Setyawati, D., Nurhaida. 2021. *Kualitas Papan Partikel Limbah Sekam Padi dan Limbah Finir Berdasarkan Susunan Lapisan Partikel Dan Kadar Perekat*. Jurnal Hutan Lestari. 9(1) : 112-124.

[9] Wulandari, F.T. 2012. *Deskripsi Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel Tangkai Daun Nipah (Nypa fruticans Wurmb) dan Papan Partikel Batang Bengle (Zingiber cassumunar Roxb)*. Jurnal Media Ilmiah. 6(6) : 7-11.

[10] Fauziah., Wahyuni, D., Lapanporo, B.P. 2014. *Analisis Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel Berbahan Dasar Sekam Padi*. Positron.4(2) : 60-63

[11] Fathanah, U. 2011. *Kualitas Papan Komposit dari Sekam Padi dan Plastik HDPE Daur Ulang Menggunakan Maleic Anhydride (MAH) sebagai Compatibilizer*. Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan.8(2) : 53-59

[12] Fithriani, D., Tri, N., Jamal, B. 2006. *Pengaruh Waktu Pengempaan Terhadap Karakteristik Papan Partikel Dari Limbah Padat Pengolahan (Gracilaria sp)*. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. 1(2):125-132.

[13] Astari, L., Nila, A.P., Gilang, D., Sudarmanto., Mohammad, G., Kurnia, W.P. 2018. *Sifat Fisis-Mekanis dan Akustik Papan Partikel Berbahan Sabut Kelapa*. Prosiding Seminar Lignoselulosa, Pusat Penelitian LIPI Bogor, Fakultas Kehutanan Universitas Muhammadiyah Sumatra Barat. Prosiding Seminar Lignoselulosa. Hal 155-160