



Pembuatan Papan Partikel (*Particle Board*) dari Tandan Kosong Sawit dengan Perakut Kulit Akasia dan Gambir

Umi Fathanah*, Sofyana

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala
Jln Tgk. Syech Abdurrauf No. 7, Darussalam, Banda Aceh, Provinsi Aceh, 23111
*E-mail: umi_fathur@yahoo.com

Abstrak

Kebutuhan kayu sebagai salah satu bahan baku dalam industri *furniture* terus meningkat. Salah satu upaya untuk mengurangi penggunaan kayu adalah dengan mengembangkan penelitian mengenai pembuatan desain komposit dari bahan yang mengandung selulosa menjadi papan partikel. Papan partikel merupakan salah satu bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti kayu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh komposisi campuran perekat alami (kulit kayu akasia dan gambir) dengan tandan kosong kelapa sawit terhadap sifat mekanik papan partikel. Karakterisasi papan partikel dilakukan dengan menggunakan pengujian mekanik (kuat tarik dan kuat tekan) dalam kondisi basah dan kering. Variasi komposisi perekat dan tandan kosong kelapa sawit yaitu 30 : 70, 40 : 60, 50 : 50, 60 : 40, 70 : 30. Proses pembuatan papan partikel dilakukan dengan mencampur tandan kosong kelapa sawit dan perekat dengan penambahan 2% paraformaldehid dan air sebanyak 10%. Selanjutnya, campuran dikompresi dengan menggunakan *Hot Press* pada temperatur 150°C dan tekanan 10 kg/cm² selama 15 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi komposisi perekat (baik perekat dari kulit akasia atau gambir), papan partikel yang dihasilkan akan lebih baik. Dalam kondisi kering, nilai kuat tarik papan partikel dengan perekat kulit kayu akasia dan gambir masing-masing berkisar 84,2 - 104 kgf/cm² dan 83,4 - 81,5 kgf/cm². Sedangkan, nilai kuat tekan papan partikel dengan perekat kulit kayu akasia dan gambir masing-masing berkisar 6,8 - 10,5 kg/cm² dan 6,3 - 9,3 kg/cm². Nilai-nilai kuat tarik dan kuat tekan yang diperoleh dengan menggunakan perekat tandan kosong kelapa sawit \geq 40:60, dan telah memenuhi standar SNI 03-2105-1996. Nilai kuat tarik dan kuat tekan papan partikel dalam kondisi basah, baik menggunakan perekat dari kulit kayu akasia atau gambir belum memenuhi standar SNI 03-2105-1996.

Kata kunci: gambir, kekuatan tarik, kulit kayu akasia, papan partikel, tandan kosong kelapa sawit

Abstract

The need of wood as one of raw materials in furniture industry keeps increasing. One of efforts to reduce wood consumption is to develop research by creating composite design from material that contains cellulose to be particle board. Particle board is one of material alternatives that can be wood substitute. The objective of this research is to investigate the effect of natural-adhesive-mixture composition (acacia bark and gambier) with oil-palm-empty bunch toward mechanical property of particle board. Characterization of particle board is carried out by undertaking mechanical property testing (tensile strength and compressive strength) under wet and dry conditions. Composition variations of adhesive and oil-palm-empty bunch are 30 : 70; 40 : 60; 50 : 50; 60 : 40; 70 : 30. Making process of particle board is carried out by mixing oil-palm-empty bunch and adhesive with addition of 2% paraformaldehyde and water as much of 10%. Furthermore, the mixture is compressed by using Hot Press at temperature of 150°C and pressure of 10 kg/cm² for 15 minutes. The research result indicates that the higher the adhesive composition (either adhesives of acacia bark or gambier), particle board resulted is better. In dry condition, values of the tensile strength of particle boards that have acacia bark adhesive and gambier adhesive have range of 84.2 - 104 kgf/cm² and 83.4 - 81.5 kg/cm², respectively. Whereas, values of compressive strength of particle boards that have adhesives of acacia bark and gambier are in the range of 6.8 - 10.5 kg/cm² and 6.3 - 9.3 kg/cm², respectively. The values of tensile strength and compressive strength are obtained on compositions of adhesive: oil-palm-empty bunch \geq 40 : 60, and they have fulfilled standard of SNI 03-2105-1996. The values of tensile strength and compressive strength of particle board in wet condition, either adhesives of acacia bark or gambier, have not fulfilled standard of SNI 03-2105-1996.

Keywords: acacia bark, empty-bunch-oil palm, gambier, particle board, tensile strength

1. Pendahuluan

Kebutuhan manusia terhadap kayu sebagai bahan bangunan atau furniture terus meningkat, seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk sementara ketersediaan kayu di hutan baik jumlah maupun kualitasnya semakin terbatas. Hal ini berpengaruh terhadap industri papan partikel yang semakin sulit mendapatkan kayu yang solid berkualitas baik. Salah satu alternatif menggantikan partikel kayu adalah Tandan Kosong Sawit (TKS). TKS merupakan salah satu limbah hasil perkebunan yang ketersediaannya berlimpah dan belum optimal dimanfaatkan. Uraian di atas menunjukkan bahwa TKS memiliki potensi yang sangat besar untuk digunakan di bidang rekayasa, khususnya sebagai bahan baku pada pembuatan papan partikel, dengan memanfaatkan kulit kayu akasia dan gambir sebagai perekat (matriks).

Papan partikel umumnya berbentuk datar dengan ukuran relatif panjang, lebar, dan tipis sehingga disebut panel. Menurut Haygreen dan Bowyer (1989) ukuran ideal partikel untuk papan partikel adalah 0,5 - 1 in dan tebal 0,010 - 0,015 in. Penggunaan papan partikel dari TKS lebih sesuai untuk bahan meubel dari pada untuk bahan bangunan karena keawetannya biasanya ditambahkan bahan pengawet yang jumlahnya sekitar 0,5 persen dari berat papan partikel. Papan partikel dari serat TKS yang dicampurkan dengan perekat kemudian diproses, dimana ukuran dan kerapatan papan dapat disesuaikan dengan tujuan dan pemakaiannya (Admin, 2008).

Menurut Hermiati, dkk. (2003), TKS untuk berbagai macam produk papan partikel adalah kompatibilitas antara perekat dan serat pada waktu pembuatan produk serta timbulnya bau yang kurang sedap dari bahan setelah penyimpanan beberapa lama. Teknologi material komposit saat ini mengalami perkembangan untuk penggunaan bahan alam sebagai komponen pembentuknya, terutama penggunaan serat alam sebagai pengganti serat sintetis yang selama ini dipakai. Salah satu alasannya karena polusi yang disebabkan oleh material sintetis yang pada umumnya sulit didaur ulang. Dan juga serat alam memiliki ketersediaan yang melimpah dan pada umumnya ramah lingkungan karena dapat terurai atau biodegradable (Mulyadi, 2004).

Pada industri pulp atau bubur, pohon akasia menjadi andalan. Tanaman ini mempunyai keunggulan dibandingkan beberapa jenis

tanaman lain. Selain batang pohonnya cocok dijadikan bubur kertas, tanaman ini mempunyai kadar selulosa tinggi dan mampu tumbuh dengan cepat. Namun, industri pulp tidak mengambil seluruh bagian dari pohon akasia untuk dijadikan bubur kertas. Hal ini karena tidak semua bagian pohon akasia layak untuk dijadikan pulp salah satunya yaitu kulit akasia. Pada industri kertas kulit kayu akasia belum banyak dimanfaatkan, selama ini hanya dibiarkan menjadi limbah tak terurus. Hingga kini belum ada upaya pemanfaatan limbah kulit kayu untuk di daur ulang atau untuk keperluan lain (Admin, 2008).

Menurut Subiyakto dan Prasetya (2004) potensi yang biasa dimanfaatkan pada limbah pulp adalah polifenol alam, yaitu tanin yang terdapat pada serbuk kulit akasia. Menurut beberapa penelitian, tanin ini berguna dalam proses perekatan. Berdasarkan hasil ekstraksi kulit akasia, ternyata terdapat kadar tanin sebesar 40%. Tanin ini merupakan komponen zat *organic derivate polimer glikosoda* yang terdapat dalam bermacam-macam tumbuhan. Ekstrak tanin terdiri dari campuran senyawa polifenol yang sangat kompleks dan biasanya tergabung dengan karbohidrat rendah. Berdasarkan uji coba yang dilakukan, tanin ini dapat digunakan sebagai bahan perekat kayu lapis eksterior maupun interior, sehingga sangat berpotensi untuk dijadikan bahan perekat kayu (Subiyakto dan Prasetya, 2003).

Pemanfaatan bahan baku lokal yang berasal dari sumber daya alam sendiri sebagai bahan baku industri dalam negeri sangat penting dioptimalkan sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada impor. Gambir merupakan produk dari tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb) mengandung senyawa fungsional yang termasuk dalam golongan senyawa polifenol. Senyawa polifenol dalam gambir terutama adalah katekin. Bagian tanaman yang mempunyai nilai ekonomis dari komoditas gambir ini adalah getahnya yang diperoleh dari daun yang mengandung tanin, katekin, tanin kateku, fluoresin, kuersetin dan lilin. Namun yang paling banyak dimanfaatkan adalah katekin dan tanin (Heyne, 1987). Gambir adalah ekstrak air panas dari daun dan ranting tanaman gambir yang disedimentasikan kemudian dicetak dan dikeringkan. Hampir 95% produksi dibuat menjadi produk ini, yang dinamakan *betel bite* atau *plan masala*. Bentuk cetakan biasanya silinder, menyerupai gula merah, warnanya coklat kehitaman. Gambir (dalam perdagangan antar negara dikenal sebagai *gambier*)

biasanya dikirim dalam kemasan 50 kg. Nama lainnya adalah *catechu*, *gutta gambir*, *catechu pallidum* (*pale catechu*). Gambir dapat juga dijadikan sebagai bahan baku utama perekat kayu lapis dan papan partikel. Bila gambir yang diekspor tersebut digunakan sebagai bahan baku perekat kayu lapis di dalam negeri maka baru akan memenuhi kebutuhan tiga pabrik kayu lapis yang berkapasitas 5000 - 6000 m³/bulan. Hal ini masih kurang dibanding kebutuhan pabrik kayu lapis dan papan partikel yang ada di Pulau Sumatra.

Polifenol alami merupakan metabolit sekunder tanaman tertentu, termasuk dalam suatu golongan tanin. Tanin adalah senyawa fenolik kompleks yang memiliki berat molekul 500 - 3000. Tanin ini dibagi menjadi dua kelompok atas dasar tipe struktur dan aktivitasnya terhadap senyawa hidrolitik terutama asam, tanin terkondensasi (*condensed tannin*) dan tanin yang dapat dihidrolisis (*Hydrolyzable tannin*) (Naczkk., 1994).

Beberapa penelitian tentang papan partikel telah dilakukan. Mawardi (2009) meneliti pemanfaatan KKS sebagai material papan partikel. Berdasarkan hasil penelitian, sifat fisik dan mekanik papan partikel dari tandan kosong sawit telah memenuhi SNI untuk penggunaan interior. Kasim dan Anwar (2007) berhasil memanfaatkan limbah TKS untuk dijadikan papan partikel dengan menggunakan gambir sebagai perekat. Namun hasil penelitian ini perlu beberapa penyempurnaan untuk mendapatkan hasil optimal sesuai mutu dan karakteristik yang diinginkan. Mutu papan partikel menurut Sugtino dan Paribroto (2001), meliputi beberapa hal seperti cacat, ukuran, sifat fisis, mekanis, dan kimia.

2. Metodologi

2.1. Alat dan Bahan

Penelitian dilakukan di Laboratorium Operasi Teknik Kimia Universitas Sumatera Utara. Analisis produk dilakukan di Laboratorium MIPA Fisika dan Laboratorium Teknik Mesin Unsyiah. Alat yang digunakan berupa *ball mill*, timbangan digital, labu leher tiga, penangas, pengaduk, *thermometer*, *hot press*, mesin uji tarik, mesin uji tekan, cetakan uji tarik dan uji tekan. Sedangkan bahan yang digunakan adalah limbah tandan kosong sawit (TKS), kulit akasia, gambir, parafenol, paraformaldehid, dan air.

2.2. Pembuatan Papan Partikel

TKS dipotong menjadi kecil-kecil dengan ukuran 1 cm. Potongan ini masih mengandung kadar air 73%, minyak 9% dan kotoran-kotoran sehingga perlu dilakukan perebusan selama 2 jam. Proses perebusan sangat efektif dalam menurunkan kadar lemak yang terdapat pada serat TKS (Subiyakto dan Prasetya, 2003). Kemudian TKS dikeringkan di bawah sinar matahari untuk menurunkan kadar air hingga mencapai 10%. Sedangkan kulit akasia dan gambir masing-masing dibuat serbuk, kemudian diayak dengan ukuran 60 mesh. Selanjutnya dikeringkan dibawah sinar matahari untuk menurunkan kadar air hingga 3%. Serat TKS selanjutnya dicampur dengan perekat (kulit akasia atau gambir) dalam suatu wadah dengan perbandingan perekat dengan TKS adalah 30 : 70; 40 : 60; 50 : 50; 60 : 40; 70 : 30. Selanjutnya pada campuran ditambahkan air sebanyak 10% dan paraformaldehid sebanyak 2%. Kemudian campuran diaduk hingga perekat dan TKS tercampur rata.

Setelah perekat dan partikel serat TKS tercampur merata, dilanjutkan dengan proses pengepresan atau pengempaan. Proses pengepresan ini dilakukan dengan menggunakan *hot press* untuk mendapatkan lembaran papan yang padat dan kuat dengan temperatur pengempaan 150°C, tekanan 10 kg/cm², dan waktu 15 menit. Papan partikel akan dibuat dengan panjang 120 mm, lebar 50 mm dan ketebalan 2 mm. Selanjutnya papan partikel yang telah dicetak didinginkan pada temperatur kamar.

2.3. Analisis Papan Partikel

Karakterisasi papan partikel dilakukan dengan melakukan uji tarik (kekuatan tarik) dan uji tekan (keteguhan tekan), pada keadaan kering dan basah. Untuk pengujian basah, sampel papan partikel direndam dalam air selama 1 jam sebelum dilakukan pengujian, sedangkan untuk pengujian kering, langsung dilakukan pengujian.

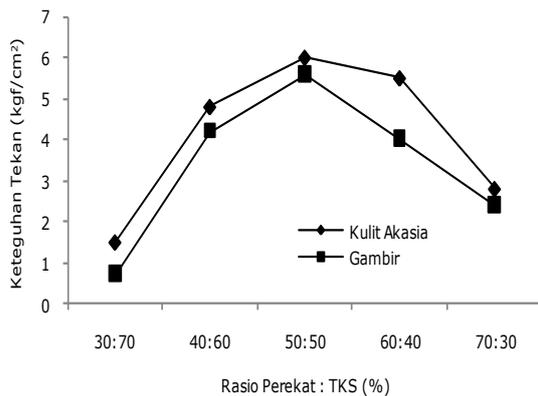
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kuat Tarik pada Keadaan Kering

Pengaruh komposisi perekat (kulit akasia dan gambir) dengan TKS terhadap uji tarik papan partikel pada keadaan kering dapat dilihat pada Gambar 1. Tampak bahwa nilai kekuatan tarik meningkat dengan bertambahnya komposisi masing-masing perekat. Semakin tinggi rasio bahan perekat yang

digunakan maka semakin besar kerapatan papan partikel sehingga semakin meningkatkan nilai rekatnya.

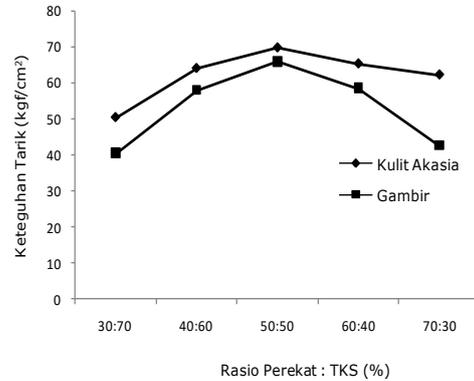
Papan partikel dengan perekat kulit akasia memiliki nilai kekuatan tarik pada kisaran 84,2 - 104 kgf/cm², sedangkan papan partikel dengan perekat gambir, nilai kekuatan tarik dicapai pada kisaran 83,4 - 81,5 kgf/cm², dimana nilai kekuatan tarik yang dihasilkan sudah dapat memenuhi standar SNI 03-2105-1996 yang di isyaratkan yaitu > 80 kgf/cm². Hasil penelitian juga menunjukkan kecenderungan papan partikel menggunakan perekat kulit kayu akasia memiliki nilai kekuatan tarik yang lebih besar dibandingkan dengan perekat gambir. Hal ini disebabkan karena kandungan tanin pada kulit kayu akasia lebih besar dari tanin pada gambir (kandungan tanin pada kulit kayu akasia 48% dan tanin pada gambir 24,56%). Tanin mengandung senyawa fenol yang dapat membantu proses perekatan, sehingga kontak antar partikel menjadi lebih kuat, kompak, dan padat.



Gambar 1. Hubungan rasio bahan perekat (kulit akasia atau gambir) dan TKS terhadap kekuatan tarik papan partikel pada keadaan kering

Papan partikel berperekat kulit akasia dan TKS dengan perbandingan 30 : 70, serta komposisi perekat gambir dan TKS dengan perbandingan 30 : 70 dan 40 : 60, nilai kekuatan tarik yang dihasilkan belum memenuhi standar SNI. Hal ini disebabkan karena pada campuran ini lebih banyak komposisi serat TKS daripada perekat. Perekat alami berupa kulit kayu akasia maupun gambir ini merupakan ekstender yaitu bahan yang memiliki kemampuan untuk merekat tetapi bukan *base*. Proporsinya lebih banyak dibandingkan dengan *fillers* dan terutama berfungsi untuk mengurangi biaya perekat (Ruhendi dkk., 2007). Menurut Subiyakto dan Prasetya (2004), nilai kekuatan tarik tidak banyak dipengaruhi

oleh perlakuan awal serat TKS. Pengaruh terbesar berasal dari adanya variasi komposisi perekat dan kerapatan papan partikel. Sehingga papan partikel dari TKS dengan kerapatan dan komposisi perekat terbesar akan memiliki kerekatan antar partikel yang lebih besar.



Gambar 2. Hubungan rasio bahan perekat (kulit akasia atau gambir) dan TKS terhadap kekuatan tarik papan partikel pada keadaan basah

3.2. Kuat Tarik pada Keadaan Basah

Uji tarik (kekuatan tarik) papan partikel dalam keadaan basah dilakukan dengan merendam papan partikel yang dihasilkan di dalam air selama 1 jam terlebih dahulu, sebelum dilakukan pengujian uji tarik papan partikel pada keadaan basah. Grafik hubungan papan partikel yang dibuat dari TKS dengan menggunakan perekat kulit akasia dan gambir terhadap kekuatan tarik papan partikel pada keadaan basah dapat dilihat pada Gambar 2. Terlihat bahwa semakin banyak rasio bahan perekat yang digunakan maka kekuatan tarik papan partikel pada keadaan basah semakin menurun. Hal ini disebabkan karena baik perekat kulit akasia dan gambir keduanya memiliki sifat hidrofilik yaitu mudah menyerap air. Sehingga pada saat perendaman papan partikel terjadi perenggangan akibat penyerapan air yang menyebabkan ikatan kuat antara partikel TKS menurun dan kerapatan papan partikel menjadi sangat kecil, sehingga air mudah masuk melalui ruang antar papan partikel. Jatmiko (2006) menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya penyerapan air papan partikel yaitu adanya saluran kapiler yang menghubungkan antar ruang kosong, volume ruang kosong diantara papan partikel, dalamnya penetrasi perekat terhadap papan partikel dan luas permukaan partikel yang tidak ditutupi perekat. Penyerapan air dapat menurunkan stabilitas papan partikel yang dihasilkan.

Nilai kekuatan tarik maksimum pada keadaan basah untuk papan partikel dengan perekat kulit kayu akasia mencapai 70 kgf/cm². Sedangkan pada papan partikel berperekat gambir nilai kekuatan tarik maksimum yang diperoleh adalah 66 kgf/cm². Nilai kekuatan tarik pada keadaan basah ini belum dapat memenuhi standar SNI 03-2105-1996 yang disyaratkan yaitu minimal memiliki kekuatan tarik > 80 kgf/cm².

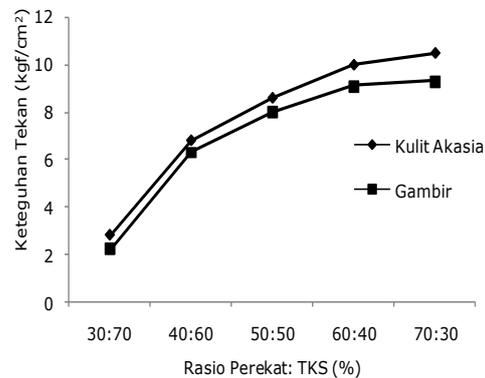
3.3. Kekuatan Tekan Papan Partikel pada Keadaan Kering

Hubungan papan partikel pada keadaan kering terhadap kekuatan tekan dapat dilihat pada Gambar 3. Dapat dilihat bahwa nilai kekuatan tekan dari papan partikel semakin meningkat dengan bertambahnya komposisi perekat. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian kekuatan tekan pada perbandingan komposisi kulit akasia dan TKS 30 : 70 adalah 2,8 kgf/cm² yang terus meningkat hingga mencapai 10,5 kgf/cm² pada perbandingan kulit akasia dengan TKS 70 : 30. Hal ini disebabkan karena semakin besar luas permukaan partikel dari perekat maka akan semakin besar kemungkinan terjadinya kontak antara partikel serat dan serat TKS, sehingga papan partikel yang dihasilkan akan semakin baik dengan penyebaran perekat merata.

Kekuatan tekan papan partikel dengan perekat gambir dan TKS juga berlaku sama seperti perbandingan komposisi perekat kulit akasia. Pada saat dilakukan pengujian dalam keadaan kering, nilai kekuatan tekan akan meningkat dengan bertambahnya komposisi perekat. Pada perbandingan komposisi perekat gambir dan TKS 30 : 70 nilai kekuatan tekan adalah 2,2 kgf/cm² dan terus meningkat dengan bertambahnya komposisi perekat menjadi 9,3 kgf/cm² pada perbandingan komposisi perekat gambir dengan TKS 70 : 30.

Fenomena meningkatnya nilai kekuatan patah dengan bertambahnya komposisi perekat baik perekat kulit kayu akasia maupun gambir disebabkan karena adanya kandungan senyawa fenol yang terdapat dalam tanin yang dapat membantu proses perekatan sehingga ikatan di antara partikel semakin kuat untuk menahan beban yang diberikan sampai batas maksimum. Nilai kekuatan tekan yang dihasilkan untuk papan partikel dengan komposisi perekat kulit kayu akasia ≥ 40 mencapai kisaran 8,6 - 10,5 kgf/cm², sedangkan untuk papan partikel dengan komposisi perekat gambir ≥ 40 , nilai kekuatan tekan yang dihasilkan mencapai

kisaran 6,3 - 9,3 kgf/cm². Nilai tersebut berada pada kisaran yang ditentukan oleh SNI 03-2105-1996 yaitu > 6 kgf/cm².



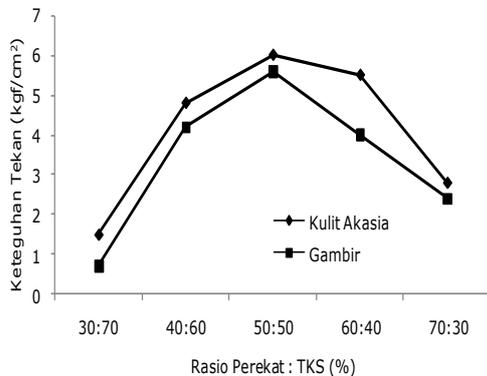
Gambar 3. Hubungan rasio bahan perekat (kulit akasia atau gambir) dan TKS terhadap kekuatan tekan papan partikel pada keadaan kering

3.4. Kekuatan Tekan Papan Partikel pada Keadaan Basah

Sebelum dilakukan uji tekan (kekuatan tekan) pada keadaan basah, terlebih dahulu papan partikel direndam dalam air selama 1 jam. Hubungan perbandingan komposisi perekat kulit akasia atau gambir dan TKS terhadap uji tekan papan partikel pada keadaan basah dapat dilihat pada Gambar 4. Papan partikel yang dibuat dari TKS dengan menggunakan perekat kulit akasia atau gambir memberikan kecenderungan yang sama yaitu semakin bertambahnya komposisi perekat, maka nilai kekuatan tekan pada keadaan basah juga semakin meningkat. Nilai keteguhan patah optimum diperoleh pada papan partikel dengan komposisi seimbang yaitu perbandingan perekat dengan TKS sebesar 50 : 50, yaitu 6 kgf/cm² untuk perekat kulit kayu akasia dan 5,4 kgf/cm² untuk perekat gambir. Nilai kekuatan tekan mengalami penurunan pada komposisi perekat ≥ 60 , baik untuk perekat kulit kayu akasia maupun gambir.

Penambahan kadar perekat berarti mengurangi jumlah partikel yang digunakan sehingga mengurangi luas dan volume partikel yang dapat ditutupi perekat. Semakin rapat dan semakin luasnya daerah kontak antar partikel membuat pemakaian perekat menjadi lebih efektif dan menghasilkan kekuatan tekan papan yang lebih baik. Sebaliknya jika perekat melebihi komposisi optimum, maka akan menyebabkan perekat terkonsentrasi pada satu daerah sehingga kekuatan tekannya menjadi menurun. Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa nilai kekuatan tekan pada keadaan basah, baik papan partikel berperekat kulit kayu akasia maupun gambir,

tidak ada yang memenuhi nilai standar yang disyaratkan SNI 03-2105-1996 yaitu > 6 kgf/cm².



Gambar 4. Hubungan rasio bahan perekat (kulit akasia atau gambir) dan TKS terhadap kekuatan tekan papan partikel pada keadaan basah

4. Kesimpulan

Nilai kekuatan tekan papan partikel pada keadaan kering mengalami peningkatan dengan bertambahnya komposisi perekat, baik menggunakan perekat kulit kayu akasia maupun perekat gambir. Kulit kayu akasia maupun gambir memiliki tanin yang mengandung senyawa fenol yang berfungsi untuk membantu proses perekatan, sehingga kontak antar partikel menjadi lebih kuat, kompak, dan padat. Sifat hidrofilik kulit kayu akasia maupun gambir menyebabkan papan partikel mudah menyerap air, berakibat stabilitas dimensi papan partikel menurun. Pada keadaan basah jumlah yang melebihi komposisi optimum menyebabkan penurunan nilai keteguhan tarik dan kekuatan tekan pada papan partikel. Pada keadaan kering, nilai keteguhan tarik dan kekuatan tekan papan partikel dengan komposisi perekat kulit kayu akasia maupun gambir ≥ 40 , telah memenuhi standar SNI 03-2105-1996, sedangkan dalam keadaan basah, nilai kekuatan tarik dan kekuatan tekan belum memenuhi standar SNI 03-2105-1996.

Daftar Pustaka

Brono, H. (2008) *Memfaatkan Akasia sebagai Perekat*. UPT Balai Litbang Biomaterial-LIPI, Bogor.

Haygreen, J. G., Bowyer J .L. (1989) *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Hermiati, E., Nurhayati, Suryanegara, L., Gopar, M. (2003) Reduction of dirt and

extractives contents of oil palm empty fruit bunch fiber by water treatment. *Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*, 1, 57 - 65.

Heyne (1987) *Tumbuhan berguna Indonesia*, Badan Litbang Kehutanan, Jakarta.

Jatmiko (2006) Pengaruh Jenis dan Kerapatan Kayu Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel. *Skripsi*, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.

Kasim, Anwar (2007) *Influence of Temperature and Pressing Time on Particle board Processing from Palm Oil Trunk (Elaeis Guineensis Jacq and Gambir (Uncaria Gambir Roxb) Adhesive on Particleboard Properties*, Andalas University, Padang.

Mawardi, I. (2009) Mutu papan partikel dari kayu kelapa sawit (KKS) berbasis perekat polystyrene, *Jurnal Teknik Mesin*, 11(2), 91 - 96.

Mulyadi, D. (2004) *Penggunaan Serat Rotan Sebagai Penguat pada Komposit dengan Matriks Poliester*. Departemen Teknik Mesin FTI-ITB, Bogor.

Nacz, M., Nichols, T., Pink, D., Sosulski, F. (1994) Condensed tannins in canola hulls. *J. Agric. Food Chem*, 42, 2196 - 2200.

Ruhendi, S., Koroh, D. N., Syamani, F. A., Yanti, H., Nurhaida, Saad, S., Sucipto, T. (2007) *Analisis Perekatan Kayu*. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian, Bogor.

Subiyakto, Prasetya, B. (2004) *Pemanfaatan Langsung Serbuk Kulit Kayu Akasia sebagai Perekat Papan Partikel*. UPT Balai Penelitian dan Pengembangan Biomaterial LIPI, Bogor.

Subiyakto, Prasetya, B. (2004) *Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong dari Industri Pengolahan Kelapa Sawit untuk Papan Partikel dengan Perekat Penol Formaldehid*. UPT Balai Biomaterial-LIPI, Bogor.

Sutigno, Paribroto (2001) *Mutu Produk Papan Partikel*. Pusat Penelitian Pengembangan Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan, Bogor.

