

SIFAT PAPAN PARTIKEL DARI KAYU KULIT MANIS
(Cinnamomum burmanii BL)
(Properties of Particleboard Made from Kulit Manis
(Cinnamomum burmanii) Wood)

Oleh/By :

Abdurachman & Nurwati Hadjib¹

E-mail : man_p3hh@yahoo.com

¹Peneliti Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan
dan Pengolahan Hasil Hutan

Jl. Gunung Batu No. 5 Bogor 16001, Tlp. 0251-8633378, Fax. 0251-8633413

Diterima 28 Februari 2011, disetujui 17 Juni 2011

ABSTRACT

Kulit manis (Cinnamomum burmanii BL) is known and cultivated for its aromatic content. The distillation process of cinnamomum essence from kayu manis wood produces waste in the forms of particles and sawdust. This research was to explore one possible usage of the waste, i.e. to produce particleboard. Two types of particleboard were produced, using particles and a mix of particles and sawdust of kayu manis, respectively. Both particles and sawdust were oven-dried to reach a moisture content of about 5%. Urea formaldehyde adhesive was used to reconstitute the particleboard. A hot pressing process (140° C and 25kg/cm² for 10 minutes) was applied to obtain three different densities, namely 0.6, 0.7 and 0.8 kg/cm³. Examination of the particleboard revealed physical and mechanical properties which meet the requirement of Indonesian National Standard, except the particleboard that was reconstituted using a mix of particles and sawdust with 0.6 and 0.7 targetted densities.

Keywords : Kulit manis, wood waste, particleboard, physical properties, mechanical properties.

ABSTRAK

Kayu kulit manis (*Cinnamomum burmannii* BL) merupakan salah satu komoditas potensial untuk dikembangkan. Kulit kayunya memiliki bau yang khas, banyak digunakan untuk berbagai keperluan, seperti penyedap rasa makanan atau kue. Bagian batang kulit manis tersebut berupa kayu belum dimanfaatkan optimal selain untuk kayu bakar. Pada proses pengolahan dolok kulit manis menjadi kayu gergajian dihasilkan limbah berupa serbuk dan slab yang dapat dijadikan serpih sebagai bahan baku pembuatan papan partikel.

Penelitian untuk mengetahui sifat papan partikel yang dibuat dari limbah tersebut dilakukan dengan cara; partikel kulit manis baik dalam bentuk serbuk gergaji atau serpih, masing-masing dikeringkan dalam oven pada suhu 70° - 90° C sampai mencapai kadar air sekitar 5%, kemudian dicampur dengan serbuk gergaji (sebagai partikel halus) atau terdiri hanya dari partikel saja atau serpih (sebagai partikel kasar), lalu dicetak menjadi lembaran papan partikel

menggunakan perekat urea formaldehida (UF), dikempa panas selama 10 menit pada suhu 140° C dengan tekanan 25 kg/cm². Papan partikel yang dibuat berukuran 30 cm x 30 cm x 1,5 cm dengan kerapatan target masing-masing 0,6, 0,7 dan 0,8 g/cm³.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air, kerapatan, pengembangan tebal, keteguhan lentur, keteguhan rekat internal dan kuat memegang sekrup papan partikel yang dihasilkan sudah memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia, kecuali untuk kerapatan 0,6 g/cm³ dan 0,7 g/cm³ yang dibuat dari campuran serpih dan serbuk gergaji.

Kata kunci: Kayu kulit manis, limbah penggergajian, serpih dan serbuk gergaji, papan partikel, sifat fisik dan mekanik.

I. PENDAHULUAN

Ditinjau dari segi teknis budidaya tanaman kayu manis tidak hanya berguna sebagai tanaman industri, tetapi juga sebagai tanaman reboasasi untuk mencegah erosi dan mengatur tata air. Lebih dari itu tanaman ini juga dapat menjadi tanaman prioritas di lahan kritis dan marginal untuk menahan pertumbuhan alang-alang. Melihat daya guna tanaman tersebut, dapat dipastikan bahwa komoditas ini berpeluang untuk dikembangkan. Dengan demikian diharapkan pendapatan petani dapat ditingkatkan.

Bagian tanaman berupa kayu belum optimal dimanfaatkan, padahal mempunyai potensi untuk bahan pembuatan kayu olahan seperti balok lamina dan papan partikel.

Pada kegiatan pemanenan, seringkali menyebabkan tanaman mati karena kesalahan metode, sehingga batang pohon tersebut menjadi limbah yang tidak atau belum dimanfaatkan secara optimal selain untuk kayu bakar. Salah satu spesies yaitu (*Cinnamomum burmanii* BL) merupakan tumbuhan endemik Indonesia. Tinggi pohon spesies tersebut dapat mencapai 15 m dengan diameter 30 cm. Tumbuh di seluruh Kepulauan Nusantara dan China pada ketinggian 600 - 1500 m d.p.l. (Heyne, 1950).

Menurut Anonim (2008a), diprediksi pada tahun 2009 Indonesia akan menghasilkan kulit kayu manis sebesar 117.974 ton yang diperoleh dari tanaman seluas 140.409 Ha. Dari luas lahan tersebut, jika jarak tanam pohon 3 m x 3 m, diameter pohon setinggi dada 20 - 35 cm dan tinggi bebas cabang 3 - 4 m akan dihasilkan kayu sebesar 563.653 m³ (Rismunandar, 2009). Jumlah tersebut akan bertambah lagi apabila dolok sampai diameter 5 cm dapat dibuat serpih (*chips*).



Gambar 1. Tegakan kayu kulit di Jawa Barat
Figure 1. Kayu manis wood trees in West Java

Oleh karena itu untuk meningkatkan manfaat dan kegunaan kayu sisa panen dilakukan penelitian pembuatan papan partikel dari limbah penggergajian dan penyerutan kayu berupa serbuk dan serpih. Limbah yang dihasilkan dari proses penggergajian kayu manis adalah sebesar 40% berupa serbuk gergaji dan 20% berupa serpih hasil dari proses penyerutan (Abdurachman *et al.*, 2009). Limbah tersebut cukup berprospek dan berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan papan partikel yang selama ini memanfaatkan limbah industri kayu lapis dan kayu gergajian dari jenis kayu seperti karet dan meranti.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat papan partikel yang dibuat dari limbah penggergajian berupa serbuk dan serpih serutan hasil penghalusan balok.

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah limbah kayu sisa pengulitan batang *Cinnamomum burmanii* BL, diambil dari tanaman rakyat di Sukabumi, Jawa Barat. Pohon pada saat dipanen berumur 12 tahun, diameter setinggi dada berkisar 15 - 28 cm. Dolok digergaji dibuat balok. Serbuk dan slab (serutan penghalusan balok) dibuat papan partikel menggunakan perekat urea formaldehida (UF). Peralatan yang digunakan antara lain oven, timbangan, *dial caliper digital*, saringan, mesin kempa panas dan alat pengujian sifat mekanis (UTM).

B. Metode

Papan partikel yang dibuat adalah papan partikel satu lapis tipe interior berukuran 30 cm x 30 cm x 1,5 cm dengan kerapatan target masing-masing 0,6; 0,7 dan 0,8 g/cm³. Papan partikel dibuat berbeda yaitu tipe A atau partikel kasar seluruhnya dibuat dari serpih dan tipe B atau partikel halus yang dibuat dari campuran serpih dan serbuk gergaji dengan perbandingan berat 60% : 40%.

Prosedur pembuatan papan partikel adalah sebagai berikut: serpih diayak dengan ayakan berukuran (*mesh*) 5 mm x 5 mm. Serpih yang digunakan adalah yang tertahan pada ayakan karena merupakan porsi yang terbanyak. Partikel tersebut (baik berukuran kasar ataupun halus) dikeringkan dalam oven pada suhu 70° - 90°C sampai mencapai kadar air 5%. Partikel yang telah kering dicampur dengan perekat urea formaldehida (UF) kemudian dimasukkan ke dalam cetakan, dikempa panas selama 10 menit pada suhu 140° C dengan tekanan 25 kg/cm². Komposisi bahan papan partikel seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi bahan papan partikel

Table 1. Particle board compositions

Bahan (<i>Materials</i>)	Berat (<i>Weight</i>), (gram)
Partikel kayu manis kering (<i>Air dry particles of kayu manis wood</i>)	950
Perekat urea formaldehida cair (<i>Liquid urea formaldehyde</i>), UF adhesive	112
Pengeras (<i>Hardener</i>)	0,5% dari berat partikel kering dan UF (<i>0.5 % weight of dry particle and UF</i>)

Sesudah papan partikel yang terbentuk tersebut dikeluarkan dari mesin kempa panas, papan tersebut dibiarkan di ruangan selama 7 hari, kemudian dibuat contoh uji sifat fisik dan mekanik. Pengujian sifat fisik dan mekanik tersebut meliputi kadar air,

kerapatan, kekuatan lentur (modulus elastistas dan modulus patah), keteguhan rekat internal, kuat pegang sekrup, dan pengembangan tebal. Pengembangan tebal dilakukan setelah papan direndam dalam air panas pada suhu 100°C selama 3 jam (basah) dan selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C sampai beratnya tetap (kering mutlak). Pengujian dilakukan sesuai standar Anonim (1996).

C. Pengolahan Data

Data sifat fisis dan mekanis papan partikel yang telah dikumpulkan, dihitung nilai rata-ratanya, kemudian dibandingkan juga dengan Standar Nasional Indonesia (Anonim, 1996) untuk papan partikel datar. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap sifat fisis dan mekanis papan partikel, dilakukan analisa sidik ragam dengan rancangan acak lengkap berpola faktorial dimana perlakuan tersebut berupa 2 buah faktor. Faktor pertama adalah ukuran partikel terdiri dari 2 taraf (partikel kasar dan halus). Sedangkan faktor kedua adalah target kerapatan yang terdiri dari 3 taraf ($0,6$, $0,7$ dan $0,8\text{ g/cm}^3$). Masing-masing taraf kombinasi 2 faktor tersebut diulang 3 kali, sehingga jumlah contoh uji semuanya berjumlah $3 \times 3 \times 2$ atau 18 buah. Jika penelaahan dengan sidik ragam menunjukkan hasil berbeda nyata, maka pencermatan dilanjutkan menggunakan uji beda jarak Duncan (Haeruman, 1972).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Permukaan papan partikel kasar dan halus yang dibuat diperlihatkan pada Gambar 2.



a. Papan partikel bertekstur kasar
a. Particleboard with rough/coarse texture



b. Papan partikel bertekstur halus
b. Particleboard with smooth/fine texture

Gambar 2. Profil permukaan papan partikel dari kayu kulit manis
Figure 2. Surface profile of particleboard from kulit manis wood

Hasil pengujian sifat fisis dan mekanis papan partikel kayu manis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sifat fisis dan mekanis papan partikel ¹⁾

Table 2. Physical and mechanical properties of particleboards as tested ¹⁾

No.	Sifat papan partikel (<i>Particleboard properties</i>)	Kerapatan target papan partikel (<i>Target density</i>) (g/cm ³)						SNI ⁴⁾ (1996)
		Kasar (<i>Rough</i>) ²⁾			Halus (<i>Smooth</i>) ³⁾			
		0,6	0,7	0,8	0,6	0,7	0,8	
1.	Kadar air (<i>MC</i>), %	11,87	9,94	9,82	10,02	10,31	9,76	14%
2.	Kerapatan (<i>Density</i>), g/cm ³	0,626	0,706	0,813	0,414	0,706	0,790	0,50 ~ 0,90
3.	MOE, kg/cm ²	21108,77	19604,47	16109,06	12515,79	14321,09	16070,59	-
4.	MOR, kg/cm ²	115,69	124,13	139,05	112,03	120,07	131,51	80
5.	Keteguhan rekat internal (<i>Internal bond strength</i>), kg/cm ²	1,43	1,58	1,88	1,30	1,37	1,75	> 0,6
6.	Kuat pegang sekrup (<i>Screw withdrawal strength</i>), kgf	40,40	46,13	69,87	34,67	40,40	58,13	-
7.	Pengembangan tebal (<i>Thickness swelling</i>), %	14,57	16,53	17,69	16,23	22,82	26,37	12
8.	Penyerapan air (<i>Water absorbtion</i>), %	72,51	72,15	72,36	97,28	97,03	86,87	35

Keterangan (*Remarks*):

1. Rata-rata dari 3 ulangan (*Average of 3 replications*)
2. Partikel kasar keseluruhannya merupakan partikel serpih kayu kulit manis (*Rough/coarse particle comprised entirely the particles/chips of kulit manis wood*)
3. Partikel halus terdiri dari campuran partikel dan serbuk gergaji kayu kulit manis, pada proporsi berat 60% : 40% (*Smooth/fine particles consist of the mixture of particles and sawdust both from kulit manis wood at weight proportion of 60% : 40%*)
4. Persyaratan / *Requirement of SNI or Indonesian National Standard (Anonim, 1996)*

Dari Tabel 2 diketahui bahwa kadar air papan partikel yang diteliti berkisar 9,8 - 11,9% dengan kerapatan berkisar 0,410 - 0,790 g/cm³, sesuai standar (Anonim, 1996). Kerapatan papan partikel yang dihasilkan lebih besar dari kerapatan kayunya yaitu berkisar 0,495 - 0,634 g/cm³ dengan rata-rata 0,576 g/cm³ (Sugiarti, 2010). Namun papan partikel yang dibuat dari sisa serutan dicampur serbuk gergaji dengan kerapatan target 0,6 g/cm³ masih belum memenuhi standar karena nilainya kurang dari 0,50. Keteguhan rekat internal papan partikel yang dibuat memenuhi persyaratan SNI yaitu > 0,6 kg/cm². Pengembangan tebal papan partikel berkisar antara 14,57 - 26,37% tidak memenuhi persyaratan SNI karena lebih dari 12%. Pengembangan tebal terendah terdapat pada papan yang dibuat dari serutan dengan target kerapatan 0,6 g/cm³, sedangkan tertinggi terdapat pada papan yang dibuat dari campuran serutan dan serbuk gergaji dengan target kerapatan 0,8 g/cm³. Bila dibandingkan dengan sifat pengembangan tebal papan partikel yang dibuat dari kayu mangium yang diteliti oleh Kliwon (2002), Prayitno dan G. Sutapa (1989) dan Korai dan Lim (1988), sifat pengembangan tebal papan partikel kayu manis lebih besar (Tabel 2).

Tabel 3. Data sifat fisis dan mekanis papan partikel kayu mangium
Table 3. Physical and mechanical properties of mangium particle board

No.	Hasil Penelitian (<i>Research results of</i>)	Perekat (<i>Glue</i>)	Sifat fisis (<i>Physical properties</i>)			Sifat mekanis (<i>Mechanical properties</i>)		
			1	2	3	1	2	3
1.	Kliwon (2002)	UF	0,61	9,3	8,02	130,68	-	15,84
2.	Prayitno dan Sutapa (1989)	UF	0,69	5,6	18,45	110,58	-	-
3.	Korai dan Lim (1988)	UF	0,60	-	6,85	108,68	6260	0,73

Sumber (*Source*) : Kliwon (2002)

Keterangan (*Remarks*) :

Kode nomor untuk sifat fisis (*Code number for physical properties*) :

1. Kerapatan (*Density*), g/cm³
2. Kadar air (*MC*), %
3. Pengembangan tebal (*Thickness swelling*), %

Kode nomor untuk sifat mekanis (*Code number for mechanical properties*) :

1. Modulus Patah (*MOR*), kg/cm²
2. Modulus Elastisitas (*MOE*), kg/cm²
3. Keteguhan Rekat internal (*Internal bond strength*), kg/cm²

Hasil analisis sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap sifat fisis papan partikel dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Sidik ragam pengaruh perlakuan (bahan baku dan kerapatan target) terhadap sifat fisis papan partikel

Tabel 4. Sidik ragam pengaruh perlakuan (kekasaran dan kerapatan target) terhadap sifat fisis papan partikel

Table 4. Analysis of variance regarding the effect of treatment (raw material roughness and targeted density) on physical properties of particleboard

Sumber keragaman (Sources)	db (df)	Kadar air (Moisture content)		Kerapatan (Density)		Pengembangan.tebal (Thickness swelling)		Penyerapan.air (Water absorbtion)	
		SS	F	SS	F	SS	F	SS	F
Kekasaran (Roughness)	1	1,2013	0,38	0,0277	1,32	138,394	135,87*	2058,31	19,31*
Kerapatan target (Targetted density)	2	4,2385	0,67	0,2459	5,88*	135,711	66,62*	105,56	0,50
Interaksi (Interaction)	2	4,1668	0,65	0,0406	0,97	38,202	18,75*	106,39	0,50
Galat (Error)	12	38,2225		0,2510		12,223		1278,95	
Total (Total)	17	47,8292		0,5652		324,529		3549,21	

Keterangan/Remarks :*) = Berbeda nyata pada taraf (Significant at), 5% ; SS = Jumlah kuadrat (Sums of squares)

Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa pengaruh ukuran partikel dan target kerapatan tidak mempengaruhi nilai kadar air papan partikel yang dibuat. Hal ini disebabkan karena baik partikel maupun serbuk gergaji yang digunakan sudah dalam keadaan kering pada saat papan partikel tersebut dibentuk. Target kerapatan papan partikel mempengaruhi kerapatan papan partikel yang dibuat, sedangkan ukuran partikel (kekasaran) tidak berpengaruh nyata. Berdasarkan uji beda jarak nyata Duncan (Tabel 4), diketahui bahwa kerapatan target 0,6 berbeda nyata dengan kerapatan target 0,7, demikian pula papan dengan kerapatan target 0,7 berbeda dengan papan berkerapatan 0,8. Dalam hal kekasaran partikel, ternyata kerapatan riil papan partikel yang dibentuk dari partikel kasar lebih tinggi dibandingkan kerapatan papan dari partikel halus (Tabel 3 dan 4). Untuk partikel halus, diduga ini ada kaitannya dengan campuran serbuk gergaji, di mana struktur fisiknya tidak sekompak struktur partikel kayu kulit manis. Selanjutnya kalau dicermati ternyata semakin kecil kerapatan target (mendekati 0,60 g/cm³), maka kerapatan riil papan partikel semakin jauh lebih rendah

dari pada kerapatan target tersebut, dan sebaliknya dengan semakin besarnya kerapatan target (mendekati $0,80 \text{ g/cm}^3$). Hal ini dapat dipahami, karena semakin kecil kerapatan target, berarti rongga-rongga kosong semakin banyak, maka semakin kurang kompak dan kurang padat partikel-partikel yang menyusun papan partikel tersebut. Daya serap air partikel halus 93,72% lebih tinggi dari partikel kasar (72,34%), demikian pula pengembangan tebal partikel halus tersebut (21,81%) lebih tinggi dibandingkan partikel kasar (16,26%). Fenomena ini terjadi karena pada papan partikel halus, maka luas permukaan partikel tersebut semakin besar dibandingkan dengan papan partikel kasar (di mana luas permukaan partikelnya semakin kecil). Selanjutnya, luas permukaan yang semakin besar, maka memperbesar berkontak dengan air, sehingga penyerapan air meningkat, dan air tersebut lebih banyak memasuki struktur partikel kayu manis atau serbuk gergaji, akibatnya pengembangan tebal juga meningkat (Tabel 3 dan 4).

Pengaruh kerapatan terhadap pengembangan tebal (Tabel 4), tertinggi pada papan partikel dengan kerapatan target 0,8 (22,0%), diikuti kerapatan 0,7 (19,7%) dan terendah papan partikel dengan kerapatan target 0,6 (15,40%). Masing-masing pengembangan tebal tersebut berbeda nyata satu terhadap lainnya (Tabel 2 dan 4). Hal ini disebabkan karena sifat elastis bahan papan partikel dengan makin tinggi kerapatannya, maka semakin tinggi pula kecenderungan untuk kembali ke bentuk semula. Di samping itu papan partikel dengan kerapatan rendah cenderung lebih banyak memiliki rongga-rongga kosong dibandingkan papan partikel berkerapatan lebih tinggi (di mana lebih sedikit terdapat rongga-rongga kosong). Dengan demikian, untuk papan partikel berkerapatan tinggi (rongga kosong lebih sedikit), maka lebih banyak air yang memasuki struktur partikel kayu, dengan demikian mengakibatkan pengembangan tebal lebih besar. Hal sebaliknya untuk papan partikel berkerapatan rendah (rongga-rongga kosong lebih banyak).

Pengaruh kerapatan target terhadap kadar air, ternyata kadar air papan partikel kayu manis yang dibuat dengan kerapatan 0,6, 0,7 dan 0,8 dari kayu manis kasar maupun halus tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Tabel 5. Uji beda jarak nyata Duncan pengaruh kekasaran partikel dan kerapatan target terhadap sifat fisik papan partikel

Table 5. Duncan's significant range test regarding the effect of particle roughness and targeted density on physical properties of particleboard

Parameter (Parameters)	Kekasaran partikel (Roughness of particle)		Kerapatan target (<i>Targeted density</i>), g/cm ³		
	Halus (Smooth/Fine)	Kasar (Rough/Coarse)	0,6	0,7	0,8
Kadar air (<i>Moisture content</i>), %	10,0259 ^A	10,5426 ^A	10,9431 ^A	10,1210 ^A	9,7885 ^A
Kerapatan (<i>Density</i>), g/cm ³	0,636557 ^B	0,715006 ^A	0,519887 ^B	0,706105 ^{AB}	0,801353 ^A
Pengembangan tebal (<i>Swelling of thickness</i>), %	21,8073 ^A	16,2617 ^B	15,3970 ^C	19,6761 ^B	22,0304 ^A
Penyerapan air (<i>Water absorbsion</i>), %	93,7283 ^A	72,3413 ^B	84,8973 ^A	84,5926 ^A	79,6146 ^A

Keterangan (*Remarks*): Angka pada masing-masing baris yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata. (*Figures in the particular row followed horizontally by different letters are significantly different as well: A > B > C*)

Pada pengujian sifat mekanis, perbedaan ukuran partikel kayu manis menyebabkan perbedaan MOE, internal bonding, dan kuat pegang sekrup yang nyata, tetapi tidak berpengaruh terhadap modulus elastisitas. Sedangkan kerapatan menyebabkan perbedaan nyata pada MOR, internal bonding dan kuat pegang sekrup (Tabel 5).

Tabel 6. Sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap sifat mekanis papan partikel kayu manis

Table 6. Analysis of variance regarding the effect of treatment on mechanical properties of kayu manis particle boards

Sumber keragaman (Sources)	db (df)	MOE		MOR		Keteguhan rekat internal (Internal bonding)		Kuat pegang sekrup (screw withdrawal strength), kgf	
		SS	F	SS	F	SS	F	SS	F
Kekasaran (Roughness)	1	96811357	5,39*	116,44	1,93	0,108889	16,87*	269,12	12,15*
Kerapatan (Density)	2	2613288	0,07	1400,81	11,64*	0,677127	52,46*	2326,45	52,53*
Interaksi (Interaction)	2	55821115	1,56	13,64	0,11	0,007516	0,58	36,00	0,81
Galat (Error)	12	215348020		722,22		0,077440		265,71	
Total (Total)	17	370593779		2253,10		0,870972		2897,28	

Berdasarkan hasil uji beda jarak nyata Duncan (Tabel 6), ternyata papan partikel yang dibuat dari partikel kasar, mempunyai sifat MOE dan kuat pegang sekrup lebih tinggi dibandingkan sifat papan partikel dari partikel halus, sedangkan untuk keteguhan rekat internal, keadaan sebaliknya. Dalam hal MOR, tak terdapat perbedaan nyata antara papan partikel baik dari partikel kasar ataupun partikel halus. Lebih tingginya MOE dan kuat pegang sekrup tersebut diduga terkait dengan lebih tingginya kerapatan papan partikel dari partikel kasar dibandingkan kerapatan papan partikel dari partikel halus (Tabel 4 dan 6).

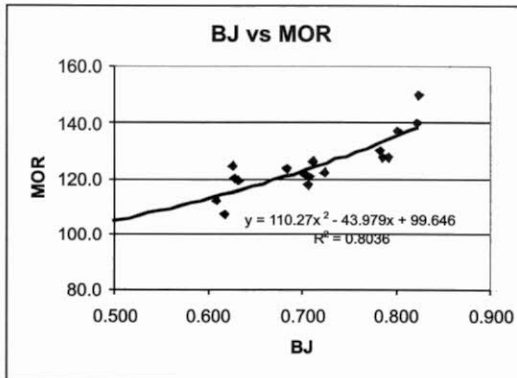
Tabel 7. Uji beda jarak nyata Duncan pengaruh kekasaran partikel dan kerapatan target terhadap sifat mekanik papan partikel

Table 7. Duncan's significant range test regarding the effect of roughness particle and targeted density of the particleboard on its mechanical properties

Parameter (Parameter)	Kekasaran partikel (Roughness of particle)		Kerapatan target (Density target), g/cm ³		
	Halus (Smooth/Fine)	Kasar (Rough/Coarse)	0,6	0,7	0,8
MOE	14302,5 ^B	18940,8 ^A	16812,3 ^A	16962,8 ^A	16089,8 ^A
MOR	121,202 ^A	126,289 ^A	113,860 ^B	122,099 ^B	135,279 ^A
Keteguhan rekat internal (Internal bond strength), kg/cm ²	1,47378 ^A	1,262933 ^B	1,36400 ^C	1,47200 ^B	1,81867 ^A
Kuat pegang sekrup (screw withdrawal strength), kgf	44,62933 ^B	52,1333 ^A	37,5333 ^C	43,2667 ^B	54,0000 ^A

Keterangan (Remarks): Angka pada masing-masing baris yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata. (Figure in particular row followed horizontally by different letters are significantly different as well)

Hubungan positif antara kerapatan papan partikel (X) dengan MOR (Y) ditunjukkan dalam bentuk persamaan $Y = 110.27X^2 - 43.979X + 99.646$ ($R^2 = 0.8036$). Dari persamaan tersebut terlihat bahwa ada kecenderungan bahwa kekuatan patah papan meningkat dengan kenaikan kerapatan papan partikel (Gambar 3).



Gambar 3. Hubungan regresi antara kerapatan (X) dengan MOR (Y) papan partikel kayu kulit manis.

Figure 3. Regression equation relating the density (X) of particle board to its MOR (Y)