

PENGEMBANGAN DAN APLIKASI BLOK REM KOMPOSIT KERETA API

Laporan Kegiatan Pra Inkubasi Pusat Inovasi LIPI tahun 2014

Latar Belakang

- Kebutuhan blok rem PT. KAI terus meningkat:

Jumlah gerbong PT. KAI (2012): 6.249 gerbong

Satu gerbong: 8 roda perlu 16 buah blok rem

Lama pakai blok rem: 3 bulan

Kebutuhan: $(16 \times 6.249 \times 4) = 448.000$ buah/tahun

- Substitusi blok rem impor
- Pergantian dari blok rem metal ke blok rem komposit



Keunggulan Serat Alam

- ramah lingkungan
- bobot yang ringan
- dapat didaur ulang
- tidak menimbulkan iritasi
- harga yang relatif murah
- dapat diperbaharui

Sumber Serat	Produksi Dunia (10^3 ton/yr)
--------------	---------------------------------

Bambu	30,000
Jute	2300
Kenaf	970
Flax	830
Sisal	378
Hemp	214
Kelapa	100
Rami	100
Abaca	70
Rumput	700

Keunggulan Blok Rem Komposit

- Ringan (max 3 kg dibandingkan metalik 11-12 kg) sehingga memudahkan *maintenance*
- Ketahanan aus lebih baik
- koefisien gesek lebih rendah dari rem metalik (rem metalik: $\mu = 0.4$)
- Umur pakai 3-4 kali dari rem metalik
- Tidak menimbulkan percikan api.

Jenis Serat	Massa Jenis (g.cm ⁻³)	Kekuatan Tarik (Mpa)	Modulus Elastisitas (Gpa)	Regangan saat Patah (%)
TKKS	-	100 – 400	1.0-9.0	8.0-18
Flax	1.45	345-1500	27.6	2.7-3.2
Hemp	1.47	690	70	1.6
Jute	1.3-1.49	393-800	13-26.5	1.16-1.5

Rami	1.55	400-938	61.4-128	1.2-3.8
Sisal	1.45	468-700	9.4-22	3-7
Katun	1.5-1.6	287-800	5.5-12.6	7-8
Daun Palm	-	97-196	2.5-4.7	-
Daun Nanas	-	126.60	4.4	2.2
Sutra	-	600	10	20
Asbestos	-	550-750	1.0-3.5	
E glass	2.55	3400	73	2.5
Kevlar	1.44	3000	60	2.5-3.7
Karbon	1.78	3400-3800	240-425	1.4-1.8

Limbah industri kelapa sawit

Total Areal Perkebunan Kelapa Sawit Tahun 2012

8,5 Juta Ha



Pelepah
80 juta ton/tahun



Cangkang
11 juta Ton/tahun



Batang
16 juta ton/tahun



Tandan kosong
37 juta ton/tahun

➤ Tujuan Penelitian:

mengembangkan blok rem komposit untuk aplikasi kereta api dari bahan alam yang memenuhi standar PT. KAI

➤ Sasaran Penelitian:

Sasaran dari kegiatan ini adalah membuat prototipe, studi kelayakan dan komersialisasi blok rem komposit kereta api yang siap dipakai PT. INKA dalam produksi gerbong kereta api, dan PT. KAI dalam proses pemeliharaan gerbong kereta api

Proporsi campuran pembentuk blok rem komposit

No.	Material	Persentase (%)	Fungsi pada komposit
1	Alumunium Oksida (Al_2O_3)	10,00%	Friction modifier /Abrasive
2	Grafit / arang tempurung kelapa / arang cangkang buah kelapa sawit	25,00%	Friction modifier
3	Barium Sulfat (BaSO_4)	16,75%	Filler
4	Phenolic resin	14,75%	Binder
5	Calcium Hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)	12,50%	Filler
6	Nitrile butadiene rubber (NBR)	5,00 %	Filler
7	Ferrum	14.00%	Filler
8	Serat sabut kelapa / tandan kosong kelapa sawit	2,00%	Reinforcement
Total		100.00%	

Persiapan Bahan



Sabut Kelapa



Serat Tandan Kosong
Kelapa Sawit



Cangkang buah
kelapa sawit



Tempurung Kelapa

Pembuatan Prototipe

