



LAPORAN AKHIR

PROGRAM KREATIVITAS MAHASIWA

**OPTIMASI BATANG ROTAN SEBAGAI *FILLER*
BIOKOMPOSIT DENGAN ADITIF SERBUK DAUN
TEMBAKAU DAN PEREKAT POLIVINIL ALKOHOL
(PVA) PADA APLIKASI PAPAN GIPSUM PLAFON**

BIDANG KEGIATAN :

PKM PENELITIAN

Diusulkan Oleh :

VINA FAUZIAH (G74090048 / 2009)

HELEN KUSUMA ARDANI (G74090042 / 2009)

SITI LATIFAH (G74110039 / 2011)

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR


2013

**HALAMAN PENGESAHAN
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

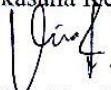
1. Judul Kegiatan : Optimasi Batang Rotan Sebagai *Filler* Biokomposit dengan Aditif Serbuk Daun Tembakau dan Perekat Polivinil Alkohol (PVA) pada Aplikasi Papan Gypsum Plafon.
2. Bidang Kegiatan : (✓) PKMP () PKMK () PKMKC
() PKMT () PKMM
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
- a. Nama Lengkap : Vina Fauziah
 - h. NIM : G74090048
 - i. Departemen : Fisika
 - j. Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
 - k. Universitas : Institut Pertanian Bogor
 - l. Alamat Rumah/Telp : Wisma Mozadia, Perwira, Dramaga, Bogor/ 085723990889
 - m. Alamat email : ferdiyanfenufe@gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 2 orang
- Dosen Pendamping
- a. Nama Lengkap : Dr. Siti Nikmatin, S.Si, M.Si.
 - b. NIDN : 0019087506
 - c. Alamat Rumah/Telp : Jl. Bantarkemang Raya No. 11 RT 02 RW 13 Baranangsiang Bogor 16143/ 08111102668
5. Biaya Kegiatan Total
- a. Dikti : Rp 9.000.000,-
 - b. Sumber lain : -
6. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 bulan

Bogor, 25 Juli 2013

Menyetujui
Ketua Departemen Fisika IPB


Dr. Akhiruddin Maddu
NIP 196609071998021006


Ketua Pelaksana Kegiatan

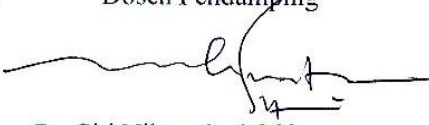

Vina Fauziah
NIM G74090048

Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

Dosen Pendamping




Jonny Koesmaryono, M.S.
NIP 19581281985031003


Dr. Siti Nikmatin, M.Si.
NIDN 0019087506

1. TARGET LUARAN

- Mendapatkan biokomposit papan plafon gipsum dengan parameter konsentrasi fiber yang optimum sebagai pengganti papan plafon gipsum sintetis
- Mengetahui pengaruh penambahan serat batang rotan dan daun tembakau sebagai aditif terhadap sifat mekanik

2. METODE

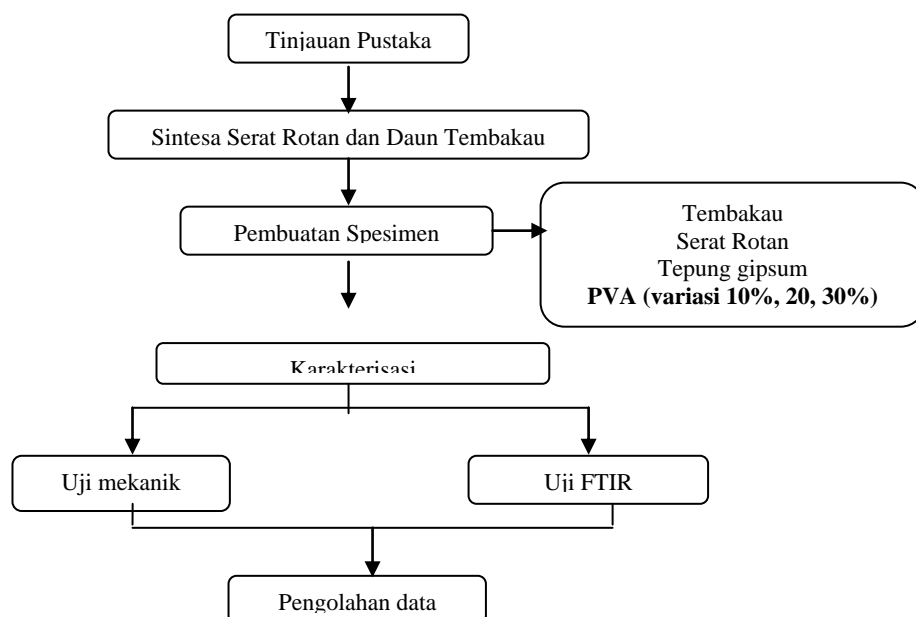
a. Lokasi Produksi

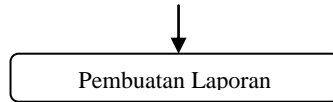
Penelitian pembuatan papan plafon gipsum berbasis limbah batang rotan skala laboratorium di Laboratorium Material, Departemen Fisika IPB dan Sentra Teknologi Polimer.

b. Alat dan Bahan

Alat	Bahan
<ul style="list-style-type: none">• Cetakan specimen• <i>Oven Blower</i>• <i>Furnance</i>• <i>Rotary Blender</i>• <i>FTIR</i>• <i>Pen Disk Milling</i>• Alat uji mekanik	<ul style="list-style-type: none">• Batang rotan semambu• <i>Polivinil Alkohol</i>• Tembakau• Tepung gipsum• Air

2.3 Proses Penelitian





Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

a. Sintesis Rotan

Batang rotan dibersihkan dari kotoran, cuci, setelah dicuci, tiriskan. Panaskan air dalam dandang. Masukkan batang rotan yang sudah dicuci, semua batang rotan tercelup air. Rebus batang rotan hingga mendidih. Setelah mendidih, angkat dan tiriskan. Keringkan batang rotan yang sudah direbus hingga serat-serat dari batang rotan keluar. Kemudian batang rotan dipotong rata dengan ukuran 5 cm. Batang rotan tersebut dihancurkan menjadi serbuk-serbuk dengan menggunakan *Pen Disk Milling* (PDM). Hasil dari PDM berupa serbuk, serbuk tersebut diayak atau dipisahkan berdasarkan ukuran partikel 1 mm dan 150 μm dengan menggunakan screen aperture (lubang ayakan).

b. Sintesis serbuk daun tembakau

Bahan aditif yang digunakan yaitu tembakau untuk mengurangi pelapukan (jamur) setelah pemakaian papan gipsium dari kurun waktu tertentu. Sebagai langkah awal daun tembakau dikeringkan dengan oven *blower* dengan suhu 50 °C selama 24 jam. Kemudian daun tembakau ini *dimilling* untuk mendapatkan hasil berupa ukuran partikel (serbuk). Setelah itu dilakukan pengeringan dan mengaktifkan zat-zat yang terkandung di dalam tembakau menggunakan alat *furnance* dengan pemanasan rendah pada suhu 200 °C.

c. Pembuatan Biokomposit

Papan gipsium plafon yang dibuat berukuran 25 cm x 15 cm x 4 mm. Metode pembuatan papan gipsium plafon dimulai dari penyiapan bahan dimana tepung gipsium, serbuk daun tembakau, serbuk rotan dan PVA dicampur dengan menggunakan *rotary blender* sampai kalis agar bahan-bahan tersebut homogen. Tuangkan adonan ke dalam cetakan kemudian tutup dengan plat baja. Kemudian beri tekanan dengan beban 5 kg yang terbuat dari semen. Setelah gipsium terbentuk kemudian dikeringkan menggunakan oven *blower* pada suhu 50 °C selanjutnya dikondisikan kembali pada suhu ruangan selama 3 hari sebelum dipotong menjadi contoh uji untuk pengujian sesuai standar.

d. Karakterisasi Sifat Mekanik Biokomposit

Sampel produk biokomposit yang dihasilkan, diuji sifat mekanik yaitu kekerasan dan *impact* dengan menggunakan alat karakteristik mekanik.

e. Pengujian Gugus Fungsi Biokomposit Menggunakan FTIR

Sampel produk biokomposit yang dihasilkan, diuji gugus fungsi dengan menggunakan FTIR.

3. KETERCAPAIAN TARGET

Sintesis Serbuk Daun Tembakau

Daun tembakau jinten yang digunakan sebagai bahan aditif. Berdasarkan Hikmatunnisa 2007, kandungan nikotin dalam tembakau dapat digunakan sebagai fungisida alami sehingga pada produk yang dihasilkan, akan mengurangi terjadinya pelapukan akibat dari jamur sehingga masa pakainya lebih baik dari produk pasaran. Daun tembakau dikeringkan dengan oven *blower* dengan suhu 50 °C selama 24 jam. Kemudian daun tembakau ini *dimilling* untuk mendapatkan hasil berupa ukuran partikel (serbuk). Setelah itu dilakukan pengeringan dan mengaktifkan zat-zat yang terkandung di dalam tembakau menggunakan alat *furnance* dengan pemanasan rendah pada suhu 200 °C.



Gambar 2 Tembakau yang sudah dikeringkan.

Sintesis Biokomposit serat rotan

Batang rotan ukuran panjang hasil pabrikasi diperkecil ukurannya dengan menggunakan alat *Pen Disk Milling* (PDM) dengan tujuan mempermudah pada proses milling hingga ukuran nanometer. Mesin dari PDM memiliki tiga motor beroda gigi penggerak yang berputar melawan disk dan menarik bahan. Pengecilan serat kenaf dalam bentuk *short fiber* pada *disk mill* dihasilkan dari kekuatan tekanan dan friksi. Hasil dari proses *milling* disaring dengan menggunakan *elektromagnetik shaker* sampai menghasilkan serbuk partikel berukuran 1 mm dan 150 µm.



Gambar 3 (a) serat rotan 150 µm dan (b) serat rotan 1mm.

Serbuk partikel ukuran 1 mm dan 150 µm kemudian dilakukan proses pembentukan papan plafon gipsum dengan menggunakan kaca sebagai pencetak ukuran 25 cm x 15 cm x 4 mm kemudian dilapisi alumunium foil. Tepung gipsum, serat batang rotan, daun tembakau, air dan perekat polivinil alkohol ditimbang sesuai dengan kebutuhan dengan variasi pada tabel dibawah ini.

Tabel 1 Komposisi matriks dan filler pada sintesa biokomposit

PVA	Rotan		Gipsum	Tembakau
	1 mm	150 µm		
10%	37%	37%	50%	3%
20%	27%	27%	50%	3%
30%	17%	17%	50%	3%

Sampel yang telah ditimbang dicampur dengan menggunakan *rotary blender*. Lembaran gipsum hasil sintesis dibentuk sesuai dengan ukuran cetakan kemudian beri tekanan dengan beban 5 kg yang terbuat dari semen. Setelah gipsum terbentuk, kemudian dipindahkan ke dalam oven blower pada suhu 50 °C sampai kering. Selanjutnya dikondisikan kembali pada suhu ruangan selama 3 hari sebelum dipotong menjadi contoh uji untuk pengujian kekerasan dan kekuatan impak sesuai standar.



Gambar 4 Papan gipsum plafon berbasis serat rotan.

Analisa Sifat Mekanik Biokomposit

Kekerasan

Hasil uji kekerasan terhadap sampel dapat dilihat pada tabel 2. Pengujian kekerasan digunakan untuk menentukan mudah rapuh atau tidak suatu material yang akan digunakan. Biokomposit pada penelitian ini menggunakan matrik gipsium dengan filler serat rotan dengan adanya penambahan aditif berupa tembakau. Skala satuan tersebut dikonversi ke dalam satuan kgf.

Sampel 7 merupakan biokomposit yang ada di pasaran yaitu fiber glass digunakan sebagai uji kekerasan terhadap setiap sampel biokomposit yang diuji. Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa sampel 4 memiliki kekerasan yang terbaik dibandingkan dengan sampel yang lainnya dengan nilai 2943 kgf dengan filler 37% dengan PVA 10%. Kekerasan dipengaruhi oleh ketebalan dari setiap sampel. Sampel 4 memiliki homogenitas yang tinggi antara filler dan matriks sehingga hasilnya memiliki nilai yang terbaik dibandingkan dengan sampel yang lainnya. Semakin homogen atau tercampurnya suatu material semakin meningkat sifat makroskopik dari material. PVA berfungsi sebagai perekat dalam material yang diteliti. Perekat 10% memiliki nilai kekerasan terbaik dibandingkan dengan PVA 20% dan 30%. Perekat ini berfungsi sebagai pengikat antara serbuk dengan matriks dengan adanya suatu ikatan antarmuka yaitu ikatan mekanik. Dari hasil kekerasan yang telah didapatkan sampel 4 lebih baik jika dibandingkan dengan sampel 7.

Tabel 2 Pengujian Kekerasan

Sampel	Kekerasan (kgf)
1	328.4
2	513
3	655.2
4	2943
5	480
6	366
7	546

Keterangan :

Sampel	Rotan (150 μ m)	PVA	Tembakau	Gipsium
1	37%	10%	3%	50%
2	27%	20%	3%	50%
3	17%	30%	3%	50%

Sampel	Rotan (1 mm)	PVA	Tembakau	Gipsum
4	37%	10%	3%	50%
5	27%	20%	3%	50%
6	17%	30%	3%	50%

Izod Impact

Hasil *izod impact* dengan ISO 790 terhadap dapat dilihat pada tabel 3. Harga rata-rata kekuatan *izod impact* sampel 4 adalah sebesar 2.612 kJ m^{-2} , harga rata-rata energi terserap adalah sebesar 0.205 J , dan standar deviasi kekuatan *izod impact* adalah sebesar 0.0109 . Energi yang diserap oleh sampel untuk terjadinya perpatahan pada ketahanan tumbukan sesaat sampel 4 lebih kecil dibandingkan dengan sampel sampel yang lain.

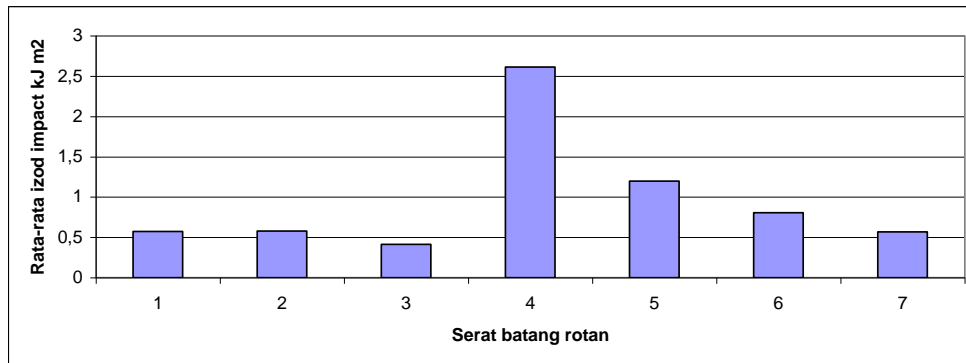
Jelas terlihat pada Gambar 5 bahwa terdapat perbedaan dari hasil setiap sampel. Hal ini terjadi karena kekuatan biokomposit yang kurang merata disetiap tempat oleh distribusi serat yang kurang merata, sehingga energi yang diserap menjadi lebih kecil. Luasan daerah tumbukan juga mempengaruhi yaitu semakin luas daerah tumbukan maka semakin kecil pula harga tumbukan biokomposit tersebut. Standar deviasi yang dihasilkan antara kedua sampel tersebut berbeda. Semakin banyak komposisi biokomposit yang diujikan, maka hasil *izod impact* yang dihasilkan semakin besar nilainya. Standar deviasi merupakan penyimpangan rata-rata sampel terhadap nilai besaran fisis sebenarnya.

Sampel 7 merupakan filler *fiber glass* digunakan sebagai komposit pembanding kualitas *izod impact* biokomposit. Kekuatan *izod impact* komposit tersebut adalah sebesar $0,566 \text{ kJ m}^{-2}$. Nilai kekuatan *izod impact* komposit lebih rendah dibandingkan dengan nilai kekuatan *izod impact* biokomposit. Perbedaan kekuatan *izod impact* antara komposit serat sintesis dan serat batang rotan terlihat sangat jelas, sehingga komposit dengan serat batang rotan memiliki kualitas kekuatan *izod impact* yang lebih baik dibandingkan dengan serat sintesis.

Tabel 3 Hasil *izod impact*

Sampel	Rata-rata Kekuatan <i>izod impact</i> (kJ m^{-2})	Enerdi Terserap (J)
1	0.571	0,034
2	0.578	0.036

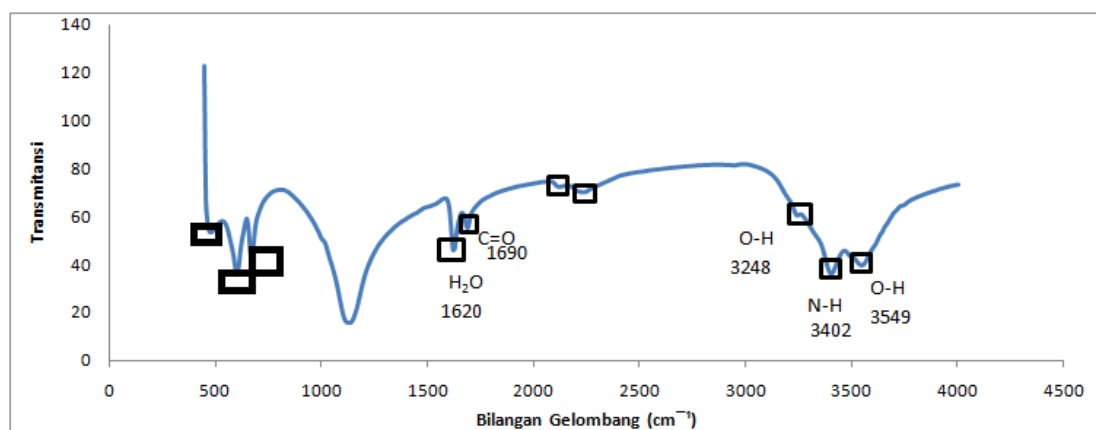
3	0.411	0.024
4	2.612	0.205
5	1.199	0.114
6	0.805	0.064
7	0,566	0,029



Gambar 5 Hubungan antara rata-rata *izod impact* (kJ m^{-2}) terhadap variasi serat batang rotan (%).

FTIR

Pada alat ini menggunakan *Infra red* sebagai sumber cahaya. Sumber tersebut hanya dapat mendeteksi bilangan gelombang sebesar 400 cm^{-1} sampai 4000 cm^{-1} . Berdasarkan hasil karakterisasi menggunakan *FTIR* terdeteksi gugus fungsi pada bilangan gelombang yang berbeda. Untuk bilangan gelombang dari $3548\text{-}3248 \text{ cm}^{-1}$ terdeteksi gugus fungsi OH^- (*hydroxil*), bilangan gelombang 1690 cm^{-1} terdeteksi gugus fungsi $\text{C}=\text{O}$, bilangan gelombang 1620 terdeteksi gugus fungsi H_2O



Gambar 6 Spektra FTIR untuk biokomposit gipsum dengan variasi 37 % rotan, 10 % PVA, 3 % tembakau, 50 % gipsum pada ukuran rotan 1mm.

Dari bilangan gelombang yang terdeteksi menunjukkan semakin besar bilangan gelombang maka energi vibrasi semakin kecil.

4. PERMASALAHAN DAN PENYELESAIAN

Administratif

Dari segi administratif tidak ada banyak masalah ditemui. Permasalahan terjadi ketika permohonan perijinan penggunaan fasilitas kampus yang cukup procedural. Namun, hal ini bisa diatasi dengan bantuan pembimbing yang memberikan fasilitas laboratorium dan bengkelnya untuk digunakan tanpa perijinan administrasi

Teknis

Hambatan teknis dari program ini adalah proses pencetakan gipsum. Gipsum ini merupakan suatu bahan yang apabila dicampur dengan air akan mengalami proses pengeringan yang cepat sehingga dibutuhkan ketepatan waktu dan materi serta kontrol pengadukan.

Organisasi Pelaksana

Sebagian besar anggota tim merupakan mahasiswa tingkat akhir, sehingga seringkali waktu pelaksanaan kegiatan berbenturan dengan jadwal penelitian anggota tim. Hal ini diatasi dengan perencanaan ulang pelaksanaan program yang disesuaikan dengan jadwal kegiatan anggota tim di luar pelaksanaan PKM.

Keuangan

Masalah keuangan menjadi kendala yang cukup besar bagi tim dalam melaksanakan program ini. Dana yang disetujui oleh DIKTI tidak sesuai dengan yang tim ajukan. Selain itu, pencairan dana juga terlambat sehingga menjadi hambatan dalam memulai program.

5. PENGGUNAAN BIAYA

Penggunaan biaya selama pelaksanaan penelitian biokomposit papan gipsum plafon, diantaranya sebagai berikut:

1) **Rincian biaya yang didapatkan adalah sebagai berikut :**

Tabel 4 Jumlah Biaya Kegiatan

NO	Jenis Biaya	Anggaran Biaya (Rp)
1	Dana Dikti	9.000.000

2	Pengeluaran	8.919.815
Jumlah	Sisa Dana	80.185

2) Rincian biaya yang dikeluarkan selama penelitian

Tabel 5 Biaya yang telah digunakan selama penelitian

• Bahan

Sintesa Biokomposit			
Bahan	Volume	Biaya Satuan (Rp)	Biaya (Rp)
Rotan Segar	50 kg	2.000	100.000
ABS			1.000.000
Plastik Sampel	3 pak		19.000
Alumunium Foil	2 buah	16.000	32.000
Tepung Gypsum	8 kg	7.000	56.000
Tembakau	½ kg	135.000	75.000
Cetakan Kaca	2 buah	15.000	30.000
Semen	3 kg		5.000
Seng plat	1 m	27.000	27.000
Paku			1.000
Gunting seng	1 buah	12.000	12.000
Besi gergaji	1 buah	28.000	28.000
Polivinil Alkohol		80.000	80.000
Tas sample	1 buah	5.000	5.000
Plastik sample	6 buah		2.000
Alat Tulis Kantor			
Kertas HVS	1 rim	42.000	42.000
Tinta printer	1 buah	150.000	150.000

Biaya Pengujian Sampel			
Pengujian Mekanik	7 sampel	3.000	21.000
Perawatan mekanik			50.000
Pengujian Impact	10 sampel	335..363	1.676.815
Pengujian SEM	4 sampel	540.000	1.080.000
Pengujian FTIR	3 sampel	100.000	100.000
Pengeringan Tembakau			40.000
Jumlah Biaya			4.631.815
• Perjalanan			
Kota / Tempat Tujuan	Volume	Biaya Satuan (Rp)	Biaya (Rp)
Bogor – Bogor Pembelian bahan habis pakai	1 peneliti x 5kali PP	50.000	250.000
Bogor – Serpong Pengujian Sampel	1 peneliti x 10 kali PP	50.000	500.000
Jumlah Biaya			750.000
• Lain – lain			
Uraian Kegiatan	Volume	Biaya Satuan (Rp)	Biaya (Rp)
Pengiriman batang rotan (Pontianak – Bogor)	50 kg	8.000	400.000
Fotokopi			20.000
Print Logbook			3.000
Print Laporan + Burning + Scaning			15.000
Jumlah Biaya			438.000
• Uang Lelah			
Pelaksana	Jumlah Pelaksana	Honor	Biaya (Rp)
Teknisi pembuatan biokomposit	1 orang	100.000	100.000

Teknisi pembuatan serat rotan	2 orang	250.000	500.000
Teknisi pemotongan gipsum	1 orang	100.000	100.000
Jumlah Biaya			700.000

3) Rincian untuk kegiatan yang belum terlaksanakan

Tabel 6 Biaya yang akan digunakan

Jenis Biaya	Jumlah Biaya
Konsumsi Seminar di Fisika IPB	500.000
Transportasi Bogor – Serpong, Penelitian	500.000
Pengujian SEM-EDS, Penelitian	1.400.000
Jumlah	2400.000

6. Dokumentasi Kegiatan



(a)



(b)

Gambar 6. (a) Batang rotan dan (b) Tembakau



(a)



(b)



(c)

Gambar 7 (a) *Disk mill* (b) *Mesh size* dan (c) *furnance*



(a)



(b)



(c)



Gambar 8 (a) proses pemotongan gipsum (b) pengujian kekerasan dan (c) pengujian impact



Konfirmasi Order

Customer ID: 1371609690
 Tanggal: 23 Juli 2013
 ID Joborder: 1374554007
 Perihal: Testing

Yth. Institut Pertanian Bogor, Perguruan Tinggi
 u.p. Ibu Vina Fauziah
 Alamat Jl. Raya Cibanteng Gg. Agatis 2/34 Desa
 Cihideung Ilir Bogor Jawa Barat, 16620
 Telpon
 Fax
 Email : ferdiyanfenufe@gmail.com

Dengan hormat,

Berdasarkan permohonan Bapak untuk dilakukannya pengujian terhadap sampel dan mengacu pada penawaran No. 1374555139. Bersama ini kami sampaikan rincian sebagai berikut:

No	Uraian Jasa	Metoda	Standard	Biaya/Unit	Kuantitas Uji	Kuantitas Sampel	Jumlah (Rp)
1	Plastics Determination of Charpy impact (2)	Impact Charpy	ISO 179	335,363	1 sample	10	3,353,630
						Biaya bruto	3,353,630
						Diskon 20 %	
						Biaya netto	1,676,815

- Selain itu kami sampaikan hal-hal sebagai berikut :
1. Waktu pelaksanaan pengujian/analisa selama 10 hari kalender.
 2. Hasil pengujian akan kami sampaikan setelah administrasi selesai dilakukan. Pembayaran mohon ditransfer ke :
 Bank Mandiri Cabang TNC Serpong
 a.n. Balai Pengkajian Teknologi Polimer
 No.rekening 101-0002145801
 3. Bukti transfer pembayaran mohon difax ke 021-7560057.
 4. Hasil dapat diterima setelah penyelesaian administratif.
 5. Tidak dikenakan PPh 10% + PPh.

Demikian kami sampaikan dan bila mana masih ada yang belum jelas, kiranya dapat menghubungi kami. Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Sentra Teknologi Polimer
 Manajer Jasa Teknologi & Kerjasama

 Emy Soekotjo

F-044a;Ed.:C;Rev:1, 28.04.2011



No. _____
 Telah terima dari Vina Fauziah (MIPA-Fitrika)
 Uang sejumlah Enam puluh delapan ribu rupiah
 Untuk pembayaran hardness 6 x 3500 = 18.000
pemeliharaan = 50.000

Bagor, 27-5-13

Rp. 68.000.

[Signature]
 Arman

Kolby Jaya Gypsum®
 PENJUALAN & PEMASANGAN PAPAN GYPSUM
 LIS PROFIL GYPSUM, SENTER PANEL LAMPU,
 PILAR BETON, PROFIL BETON
 Jl. Raya Bangor No. 175-175B
 HP: 0817 637763, 0855 732697

Banyaknya	Nama Barang	Harga Satuan	Jumlah
324	Castling	7.000	2.100.000
544	Castling	7.000	3.500.000

4/6/2013

Tuan
 Toko

NOTA NO. _____

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
0.5 kg	Bako Crtutu		75.000

Jumlah Rp. 75.000

Tanda Terima *[Signature]*