

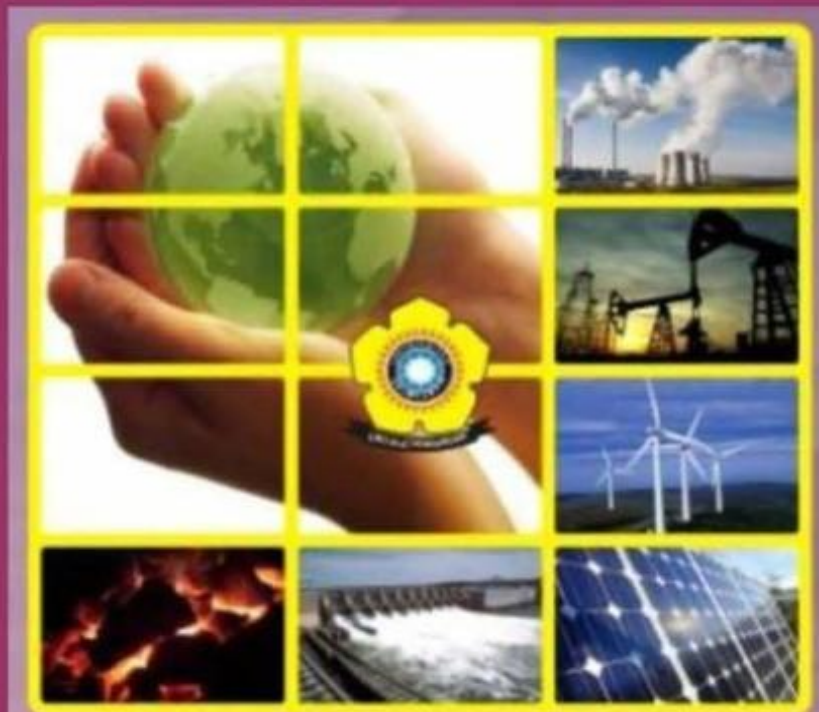
PROSIDING



**SEMINAR NASIONAL
AVoER ke-5 Tahun 2013**



**Universitas Sriwijaya
Fakultas Teknik**



**Aula Fakultas Teknik Kampus Palembang
Jl. Sriwijaya negara Kampus UNSRI Bukit Besar Palembang
Kamis, 28 November 2013**

disponsori oleh:



PENGARUH LAMA PENGADUKAN TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM LEMAK BEBAS (FFA) DAN BILANGAN PEROKSIDA (PV) PADA MINYAK SAWIT MENTAH (CPO) MENGGUNAKAN BIOADSORBEN DARI KULIT KACANG TANAH

Yustinah^{1*}, Hartini¹, A. Candraningsih¹

¹ Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta
Corresponding author: yus_tin@yahoo.com

ABSTRACT: As an agricultural country, Indonesia produced agricultural products and their wastes. Agricultural waste can be available throughout the year, but is still underutilized. In an effort to increase utilization of agricultural waste, it is processing into bioadsorbent. This research aims to study the effect of stirring time on the ability of bioadsorbent from peanut shell to reduce free fatty acids (FFA) and peroxide value (PV) on crude palm oil (CPO). Clean peanut shell is crushed, then reacted with NaOH to remove lignin, in order to obtain bioadsorbent. Crude palm oil is heated, then mixed with 5 grams bioadsorbent. It was stirred at 500 rpm for 0.5 to 3 hours according to the variables used, and the temperature is kept 110 °C. The mixture was filtered with a vacuum pump, filtrate taken. The filtrate was analyzed free fatty acid and peroxide value. Purification process with stirring time for 3 hours decreased levels of free fatty acids from 0.0307 % to 0.017 %. While the decline in peroxide value occurred from 0.052 meq H₂O₂/100 gr oil into 0.0061 meq H₂O₂/100 gr oil. The equation of stirring time versus Free Fatty Acid is $y = 0.0007x^2 - 0.0069x + 0.0315$. While the equation of stirring time versus Peroxide Value is $y = 0.0087x^2 - 0.0367x + 0.0428$.

Key word : adsorpsi, bioadsorbent, peanut shell, crude palm oil

ABSTRAK: Sebagai negara agraris, Indonesia menghasilkan produk pertanian beserta limbahnya. Limbah pertanian dapat tersedia sepanjang tahun, namun masih kurang dimanfaatkan. Dalam usaha meningkatkan pemanfaatan limbah pertanian, maka dilakukan pengolahan limbah pertanian menjadi bioadsorben. Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh lama pengadukan terhadap kemampuan bioadsorben dari limbah pertanian yaitu kulit kacang tanah untuk menurunkan kadar asam lemak bebas (FFA) dan bilangan peroksida (PV) pada minyak kelapa sawit mentah (CPO). Kulit kacang tanah yang sudah bersih kemudian dihaluskan, setelah itu direaksikan dengan NaOH untuk menghilangkan kandungan ligninnya, sehingga diperoleh bioadsorben. Minyak kelapa sawit mentah yang sudah dipanaskan, kemudian dicampur dengan 5 gram bioadsorben. Campuran tersebut diaduk dengan kecepatan 500 rpm selama 0,5 sampai 3 jam sesuai dengan variabel yang digunakan, dan temperatur dijaga 110°C. Selanjutnya campuran disaring dengan pompa vakum diambil filtratnya. Filtrat yang diperoleh dianalisa kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida. Pada pengadukan selama 3 jam terjadi penurunan kadar asam lemak bebas dari 0,0307% menjadi 0,017%. Sedangkan penurunan bilangan peroksida terjadi dari 0,052 meq H₂O₂/ 100 gr minyak menjadi 0,0061 meq H₂O₂/ 100 gr minyak. Hubungan lama pengadukan dengan kadar asam lemak bebas sesuai persamaan $y = 0,0007x^2 - 0,0069x + 0,0315$. Sedangkan hubungan lama pengadukan dengan bilangan peroksida sesuai persamaan $y = 0,0087x^2 - 0,0367x + 0,0428$.

Kata Kunci: adsorpsi, bioadsorben, kulit kacang tanah, minyak sawit mentah

PENDAHULUAN

Sebagai negara agraris, mata pencaharian utama masyarakat Indonesia adalah sebagai petani. Berbagai macam produk pertanian dapat dihasilkan sepanjang tahun. Semakin banyak produk pertanian yang dihasilkan, semakin besar pula limbah pertanian yang

dihasilkan. Setiap tahun terdapat sekitar 160 miliar ton limbah dari areal pertanian dan 80 miliar ton dari areal perhutanan yang dihasilkan.

Pada umumnya limbah pertanian tersebut berkualitas rendah dari segi kandungan protein tetapi mempunyai kandungan serat tinggi. Bila tidak ditangani dengan baik, limbah pertanian dan perkebunan akan menjadi masalah

dalam lingkungan hidup. Selama ini sebagian kecil limbah pertanian digunakan sebagai pakan ternak, sedangkan sebagian lainnya dibuang atau dibakar saja. Limbah pertanian dengan kandungan serat tinggi menunjukkan komponen selulosa dalam limbah tersebut besar. Selulosa terdiri atas beberapa *microfibril* yang diikat oleh lamellae, dimana lamellae tersebut tersusun atas beberapa *fibril*. Molekul-molekul selulosa, yang termasuk polimer linier dan bersifat hidrofilik, berikatan satu sama lain membentuk *elementary fibril* (atau photofibril), dengan lebar 40 Å, tebal 30 Å, dan panjang 100 Å. Polimer linier pada *elementary fibril* tersusun secara paralel dan diikat oleh ikatan hidrogen untuk membentuk struktur kristalin, yang dikelilingi dengan struktur amorphous atau parakristalin. Struktur ini yang menyebabkan selulosa dapat mengadsorpsi. Dalam penelitian ini digunakan limbah pertanian kulit kacang tanah.

Kulit kacang tanah merupakan limbah dari perkebunan yang bila tidak ditangani dengan baik akan menjadi masalah dalam hal lingkungan hidup. Selama ini limbah kulit kacang tanah dibuang begitu saja. Kulit kacang tanah mengandung : Protein kasar 5,769% ; Lemak kasar 2, 511 % ; Serat kasar 73, 369% (Wahyono dkk, 2004). Karena kulit kacang tanah mengandung serat kasar yang besar, menunjukkan komposisi selulosa dalam limbah tersebut juga besar.

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guinensis*) dapat menghasilkan dua jenis minyak, yakni minyak kelapa sawit mentah (Crude Palm Oil, CPO) yang diekstraksi dari mesokarp buah kelapa sawit, dan minyak inti kelapa sawit (Palm Kernel Oil, PKO) diekstraksi dari biji atau inti kelapa sawit.

Bagian yang paling utama untuk diolah dari kelapa sawit adalah buahnya, biasanya di sebut Tandan Buah Segar (TBS). Bagian daging buah menghasilkan minyak



kelapa sawit mentah (CPO) melalui proses ekstraksi. Buah diproses dengan membuat lunak bagian daging buah dengan temperatur 90°C. Daging yang telah melunak dipaksa untuk berpisah dengan bagian inti dan cangkang dengan pressing pada mesin silinder berlubang.

Gambar 1: Buah Sawit

Minyak kelapa sawit mentah hasil proses ekstraksi tersebut masih mengandung bahan ikutan seperti asam lemak bebas, pospat, pigmen, bau, air dan sebagainya. Biasanya proses ekstraksi minyak kelapa sawit ini dilanjutkan dengan proses *bleaching* (pemutihan) dan *deodorizing* (penghilang bau) agar minyak tersebut menjadi jernih, bening dan tak berbau, yang biasa disebut *refined, bleached and deodorized* (RBD) atau disebut juga proses penyulingan. Secara keseluruhan proses penyulingan minyak kelapa sawit tersebut dapat menghasilkan 73% olein, 21% stearin, 5% PFAD (*Palm Fatty Acid Distillate*) dan 0.5% buangan. Proses penyulingan CPO memerlukan adsorben untuk menyerap kotoran dalam CPO. Pada penelitian ini adsorben yang digunakan adalah bioadsorben dari limbah kulit kacang tanah.

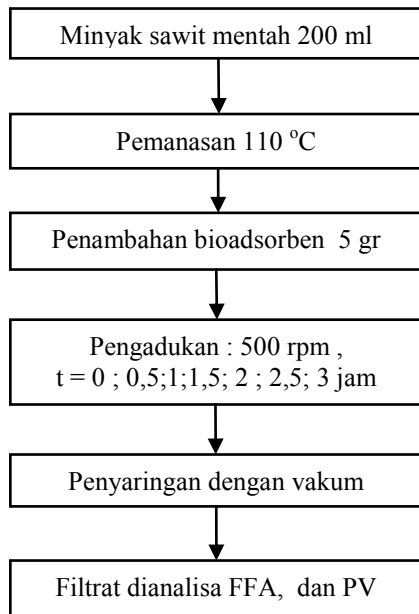
Adsorpsi adalah proses pemisahan komponen tertentu dari satu fasa fluida (larutan) ke permukaan zat padat yang menyerap (adsorben). Pemisahan terjadi karena perbedaan bobot molekul atau porositas, menyebabkan sebagian molekul terikat lebih kuat pada permukaan dari pada molekul lainnya. Adapun syarat-syarat untuk berjalannya suatu proses adsorpsi, yaitu terdapat : 1. Zat yang mengadsorpsi (adsorben), 2. Zat yang teradsorpsi (adsorbat), 3. Waktu pencocokan sampai adsorpsi berjalan seimbang.

Adsorpsi dapat digolongkan dalam dua jenis, yaitu adsorpsi secara kimia dan secara fisika. Adsorpsi secara kimia (kemisorpsi) adalah adsorpsi yang terjadi karena adanya gaya-gaya kimia dan diikuti oleh reaksi kimia. Adsorpsi jenis ini mengakibatkan terbentuknya ikatan secara kimia, sehingga diikuti dengan reaksi berupa senyawa baru. Pada kemisorpsi permukaan padatan sangat kuat mengikat molekul gas atau cairan sehingga sukar untuk dilepas kembali, sehingga proses kemisorpsi sangat sedikit. Adsorpsi fisika (fisiosorpsi) adalah adsorpsi yang terjadi karena adanya gaya-gaya fisika. Adsorpsi ini dicirikan adanya kalor adsorpsi yang kecil (10 kkal/mol). Molekul-molekul yang diadsorpsi secara fisik tidak terikat secara kuat pada permukaan dan biasanya terjadi pada proses reversible yang cepat, sehingga mudah diganti dengan molekul lain.

(Mulyatna dkk 2003), melakukan penelitian yang menghasilkan bahwa bioadsorben dari kulit kacang tanah dapat mengadsorpsi zat warna remazol golden yellow 6. Sedangkan dari penelitian (Yustinah 2011) bioadsorben dari kulit kacang tanah dapat menurunkan kadar FFA dari 0,8153 % menjadi 0,3708 % dan menurunkan bilangan peroksida dari 16,116 meq H₂O₂ /kg minyak menjadi 8,532 meq H₂O₂ /kg minyak yang terdapat di dalam minyak bekas. (Yustinah dkk 2012) juga melaporkan, bioadsorben dari ampas tebu dapat menurunkan kadar asam lemak bebas (FFA) dan

bilangan peroksida (PV) yang terdapat di dalam minyak sawit mentah (CPO).

Penelitian bertujuan mempelajari kemampuan bioadsorben dari limbah pertanian yaitu kulit kacang tanah untuk menurunkan kadar asam lemak bebas (FFA) dan peroksida pada minyak sawit mentah (CPO). Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendapatkan bioadsorben dari limbah pertanian yang dapat digunakan pada proses pemurnian terhadap CPO.



Gambar 2. Blok diagram proses pemurnian minyak sawit mentah (CPO)

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

Minyak sawit mentah (CPO) dianalisis kadar asam lemak bebas (FFA), dan bilangan peroksida (PV). Limbah pertanian yang digunakan yaitu kulit kacang tanah diperoleh dari penjual kacang tanah rebus di pinggir jalan. Sedangkan bahan-bahan kimia untuk analisa diperoleh dari laboratorium Teknik Kimia UMJ. Peralatan untuk pembuatan bioadsorben dan proses adsorpsi yang digunakan adalah : blender, ayakan, motor pengaduk, pemanas, oven dan alat-alat gelas.

Rancangan Penelitian

Limbah kulit kacang tanah yang sudah dibersihkan dan digiling, dilakukan proses delignifikasi menggunakan NaOH. Setelah itu larutan dinetralkan dan dicuci, selanjutnya disaring dan padatan kemudian di

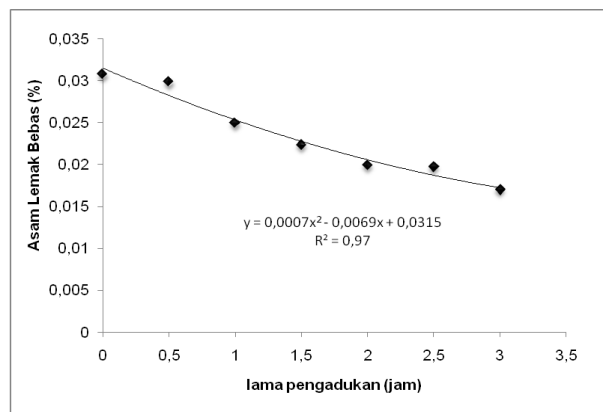
oven untuk mendapatkan bioadsorben. Sedangkan tahap-tahap proses pemurnian dilakukan sesuai dengan Gambar 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Lama Pengadukan terhadap Kadar FFA

Asam lemak bebas (FFA) merupakan produk reaksi hidrolisis trigliserida dan reaksi dekomposisi hidroperoksida. Reaksi ini akan mengakibatkan ketengikan yang menghasilkan flavor dan bau tengik pada minyak. Sehingga kadar FFA dalam minyak sering digunakan sebagai salah satu indikator kerusakan minyak.

Kadar asam lemak bebas dapat ditentukan dengan menitrasi minyak dengan KOH. Semakin banyak asam lemak bebas yang terdapat pada minyak maka semakin banyak juga KOH yang dibutuhkan sebagai pentitar. Kadar asam lemak bebas yang diperoleh dengan kulit kacang tanah sebagai bioadsorben, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Lama Pengadukan dengan Kadar Asam Lemak Bebas (FFA)

Gambar 3. Memperlihatkan pengaruh lama pengadukan terhadap kadar Asam Lemak Bebas (FFA). Dari gambar tersebut, memperlihatkan semakin lama waktu pengadukan mengakibatkan semakin kecil FFA. Pada lama pengadukan setelah 2 jam, berkurangnya kadar Asam Lemak Bebas tidak signifikan (kecil). Hubungan lama pengadukan dengan kadar asam lemak bebas menghasilkan persamaan polinomial orde dua yaitu $y = 0,0007x^2 - 0,0069x + 0,0315$.

Hasil analisa sampel minyak sawit mentah (CPO) mula – mula mempunyai kadar FFA 0,0307%, setelah proses pemurnian dengan lama pengadukan 3 jam kadar FFA menjadi 0,017 %.

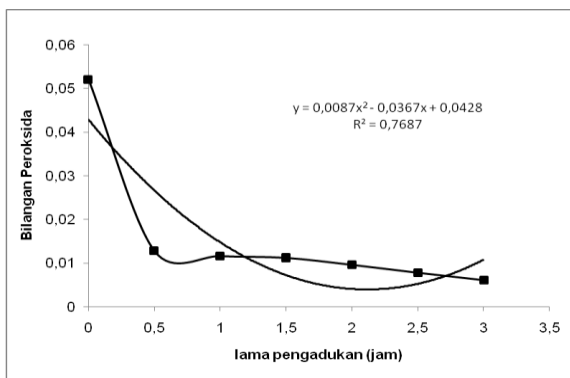
Tabel 1. Penurunan Kadar FFA pada Berbagai Lama Pengadukan

| Lama (jam) | FFA (%) | Penurunan FFA (%) |
|------------|---------|-------------------|
| 0 | 0,0307 | 0 |
| 0.5 | 0.0298 | 2.93 |
| 1 | 0.0249 | 18.89 |
| 1.5 | 0.0223 | 27.36 |
| 2 | 0.0199 | 35.18 |
| 2.5 | 0.0197 | 35.83 |
| 3 | 0.017 | 44.63 |

Tabel 1. Memperlihatkan penurunan kadar asam lemak bebas sebelum dilakukan proses pemurnian dan setelah proses pemurnian dengan menggunakan kulit kacang tanah sebagai bioadsorben pada berbagai lama pengadukan. Dapat dilihat bahwa penurunan kadar asam lemak bebas tertinggi adalah pada lama proses pengadukan 3 jam yaitu sebesar 44,63%.

Pengaruh Lama Pengadukan terhadap Bilangan Peroksida

Reaksi oksidasi pada minyak mula-mula akan membentuk peroksida dan hidroperoksida, yang selanjutnya akan terkonversi menjadi aldehida, keton dan asam-asam lemak bebas. *Rancidity* (ketengikan) terbentuk oleh adanya aldehida, bukan oleh peroksida. Jadi kenaikan bilangan peroksida (PV) hanya indikator dan peringatan bahwa minyak sebentar lagi akan berbau tengik. Senyawa hasil reaksi oksidasi juga dapat memberikan pengaruh buruk bagi kesehatan. Sehingga kenaikan bilangan peroksida dapat digunakan sebagai indikator kerusakan minyak.



Gambar 4. Hubungan Lama Pengadukan dengan Bilangan Peroksida (PV).

Gambar 4. Memperlihatkan pengaruh lama pengadukan terhadap Bilangan Peroksida. Dari gambar

tersebut, memperlihatkan semakin lama waktu pengadukan mengakibatkan semakin kecil kadar Bilangan Peroksida. Pada pengadukan 0,5 jam sampai 3 jam penurunan Bilangan Peroksida tidak signifikan (kecil). Sehingga hubungan lama pengadukan dengan Bilangan Peroksida menghasilkan persamaan polinomial orde dua yaitu $y = 0,0087x^2 - 0,0367x + 0,0428$.

Hasil analisa sampel minyak sawit mentah (CPO) mula – mula mempunyai Bilangan Peroksida 0,052 meq H₂O₂/ 100 gram minyak, setelah proses pemurnian dengan lama proses pengadukan 3 jam Bilangan Peroksida menjadi 0,0061 meq H₂O₂/ 100 gram minyak.

Tabel 2. Memperlihatkan penurunan kadar bilangan peroksida (PV) sebelum dilakukan proses pemurnian dan setelah proses pemurnian dengan menggunakan kulit kacang tanah sebagai bioadsorben pada berbagai lama pengadukan. Dari Tabel 2. Juga dapat dilihat bahwa penurunan bilangan peroksida tertinggi adalah pada lama pengadukan 3 jam yaitu sebesar 88,27%.

Tabel 2. Penurunan Bilangan Peroksida pada Berbagai Lama Pengadukan

| Lama (jam) | PV (meq H ₂ O ₂ /100gr) | Penurunan PV (%) |
|------------|---|------------------|
| 0 | 0,052 | 0 |
| 0.5 | 0.0128 | 75.38 |
| 1 | 0.0116 | 77.69 |
| 1.5 | 0.0112 | 78.46 |
| 2 | 0.0096 | 81.54 |
| 2.5 | 0.0078 | 85.00 |
| 3 | 0.0061 | 88.27 |

KESIMPULAN

Lama pengadukan pada proses pemurnian menggunakan bioadsorben dari kulit kacang tanah, berpengaruh terhadap berkurangnya kadar Asam Lemak Bebas (FFA) dan Bilangan Peroksida pada minyak sawit mentah (CPO). Hubungan lama pengadukan dengan kadar FFA sesuai dengan persamaan polinomial orde dua yaitu $y = 0,0007x^2 - 0,0069x + 0,0315$. Sedangkan hubungan lama pengadukan dengan Bilangan Peroksida (PV) sesuai dengan persamaan polinomial orde dua yaitu $y = 0,0087x^2 - 0,0367x + 0,0428$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat DIKTI, Kopertis Wilayah III Jakarta dan Universitas Muhammadiyah

Jakarta yang telah membiayai penelitian ini, melalui hibah penelitian desentralisasi tahun 2013.

DAFTAR PUTAKA

- Ketaren, S. (2005). Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan, Cetakan ke lima, UI Press. Jakarta.
- Maskan, M. dan H.I. Bagci. (2003). Effect of Different Adsorbents On Purification of Used Sunflower Seed Oil Utilized For Frying, *Journal of Food Research Technology*, 217, 215-218.
- Mulyatna, L., dkk. (2003). Pemilihan Persamaan Adsorpsi Isoterm pada Penentuan Kapasitas Adsorpsi Kulit Kacang Tanah terhadap Zat Warna Remozal Golden Yellow 6, *Jurnal Infomatek*, Vol. 5, No. 3, UNPAS Bandung.
- Sudarmadji, S., dkk.. (1989). Analisa Bahan Makanan dan Pertanian, Liberty, Bandung, hal.111, 115-117.
- Wahyono, D.E., dan Hardianto, R. (2004). Pemanfaatan Sumberdaya Pakan Lokal untuk Pengembangan Usaha Sapi Potong, makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional Sapi Potong 2004.
- Widjanarko, P.I., dkk. (2006). Kinetika Adsorpsi Zat Warna Congo Red dan Rhodamine B dengan Menggunakan Serabut Kelapa dan Ampas Tebu, *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, Vol. 5, No. 3, hal 461 – 467
- Yuliana, dkk. (2005). Penggunaan Adsorben Untuk Mengurangi Kadar Free Fatty Acid, Peroxide Value dan Warna Minyak Goreng Bekas, *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, Vol. 4., No. 2., hal.212-218.
- Yustinah. (2011). Pengaruh Massa Bioadsorben dari Kulit Kacang Tanah pada Pemurnian Minyak Goreng Bekas, *Prosiding Seminar Nasional Integrasi Proses 2011*, No ISSN : 2088-6756, Cilegon
- Yustinah, Hartini dan Yulianti. (2012). Penurunan Kadar Asam Lemak Bebas (FFA) dan Peroksida pada Minyak Sawit Mentah (CPO) Menggunakan Bioadsorben dari Ampas Tebu, *Prosiding Seminar Tjipto Utomo 2012*, No ISSN : 1693-1750, Bandung