WARTA PPKS 2005, Vol. 13 (1): 13 - 18

PENGARUH JUMLAH DAN JENIS ADSORBEN PADA PENYERAPAN WARNA CRUDE GLYCEROL DARI HASIL SAMPING PEMBUATAN BIODIESEL

Eka Nuryanto dan Dewi Kasita*

Hasil samping dari pembuatan metil ester adalah crude glycerol. *Kandungan warna* crude glycerol *ini adalah* yellow *sebesar 2,2 yang akan dihilangkan melalui proses adsorpsi dengan menggunakan adsorben karbon aktif dan arang tempurung kelapa. Dua puluh sampel* crude glycerol *diadsorpsi dengan variasi jumlah penggunaan adsorben 0,1% sampai 5%. Kondisi yang optimum diperoleh pada penggunaan 0,4% karbon aktif. Dari hasil analisa dan perhitungan yang telah dilakukan diperoleh bahwa hubungan antara variasi penggunaan karbon aktif dengan kadar warna adalah berbanding terbalik dengan persamaan garis regresi hiperbola Y = 0,414 1,458 X-1 dengan harga koefisien korelasi r = -0,4016. Sedangkan hubungan antara variasi penggunaan arang tempurung kelapa dengan kadar warna adalah berbanding lurus dengan persamaan garis regresi linier Y = 2,36 + 0,6446 X dengan harga r = 0,946.*

PENDAHULUAN

Enerji yang berasal dari minyak bumi, di masa yang akan datang akan semakin langka. Oleh sebab itu perlu dikaji sumber enerji lain terutama enerji yang dapat diperbaharui. Indonesia diketahui sebagai produsen minyak sawit ke dua terbesar di dunia setelah Malaysia. Lebih dari setengah produksi minyak sawit Indonesia diekspor ke negara-negara industri, terutama Eropa, India, dan Cina. Di negara-negara tujuan, minyak sawit ini diolah lebih lanjut menjadi produk turunannya seperti oleokimia, yang mempunyai nilai lebih tinggi. Salah satu peluang Indonesia untuk memperoleh nilai tambah dari minyak sawit adalah dengan mengolah minyak sawit tersebut menjadi bio-diesel. Bio-diesel yang merupakan minyak diesel dan fungsinya dapat menggantikan minyak solar sebagai bahan bakar mesin diesel, dalam istilah kimia disebut dengan metil ester (1). Metil ester dibuat dengan mereaksikan suatu trigliserida dengan metanol dan menggunakan katalis KOH, dengan hasil samping berupa gliserol dan air (2, 5).

Di negara-negara Eropa metil ester ini sudah diproduksi dalam skala besar dan pemakaiannya sudah mulai memasyarakat. Pabrik metil ester pun berdiri dan mulai timbul permasalahan baru berkenaan dengan pengelolaan dan penanganan metil ester tersebut.

* Pendidikan Tinggi Kimia Industri (PTKI) Medan

Salah satu masalah yang timbul adalah penanganan hasil samping atau residu dari pembuatan metil ester ini yang masih mengandung gliserol dan air serta KOH dari sisa katalis yang digunakan serta metil ester yang masih tertinggal yang kesemuanya tidak mungkin langsung dibuang begitu saja ke lingkungan.

Kandungan gliserol di dalam residu ini cukup besar sehingga selanjutnya suatu penelitian dilakukan untuk memurnikan gliserol dari campuran-campuran lainnya. *Crude glycerol* dari hasil samping pembuatan metil ester merupakan cairan kental berwarna coklat tua (6, 8). Adanya warna coklat tua tersebut merupakan salah satu masalah penting karena gliserol yang ada di pasaran standarnya merupakan cairan kental tak berwarna, oleh karenanya perlu penanganan khusus untuk menghilangkan warna *crude glycerol* ini (7).

Penghilangan warna dilakukan dengan proses adsorpsi atau penyerapan warna. Proses penyerapan warna ini dilakukan dengan menambahkan sejumlah adsorben ke dalam *crude glycerol* (3, 4). Jumlah adsorben yang ditambahkan tentunya akan mempengaruhi kualitas warna *crude glycerol* yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODOLOGI

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *crude glycerol* dari hasil samping pembuatan metil ester RBDPO, asam fosfat 30%, karbon aktif, dan arang tempurung kelapa.

Metodologi

Sejumlah *crude glycerol* yang telah diasamkan dengan asam fosfat 30% sehingga mencapai pH 5 dimasukkan ke dalam sebuah erlenmeyer untuk kemudian diadsorpsi. Adsorpsi dilakukan dengan menambahkan sejumlah adsorben ke dalam *crude glycerol* dan disertai dengan proses pengadukan dengan menggunakan sebuah magnetik stirer. Selama proses berlangsung temperatur dijaga antara 80 sampai 90. Proses adsorpsi dilakukan selama 30 menit.

Jenis adsorben yang digunakan yaitu karbon aktif dan arang tempurung kelapa. Variasi penggunaan adsorben yaitu 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,7; 0,9; 1,0; 3,0; dan 5,0 % berat. Parameter yang dianalisis adalah warna dari *crude glycerol*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

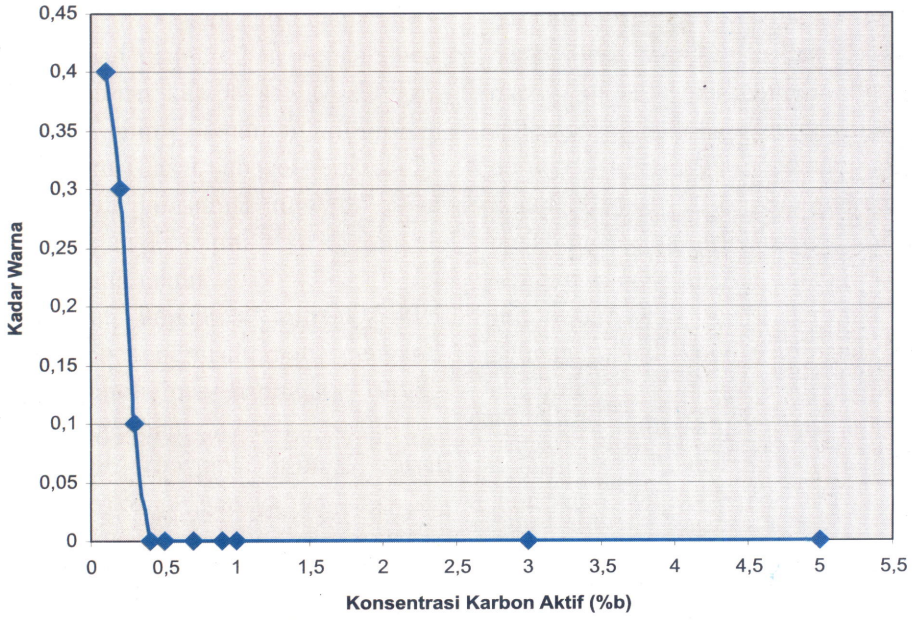
Dari hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh data *crude glycerol* sebelum di adsorpsi adalah nilai pH 5,34 dan kadar warna *yellow* 2,2. Adapun data berupa kadar warna dari hasil proses adsorpsi diperlihatkan pada Tabel 1.

Pengaruh konsentrasi karbon aktif terhadap kadar warna

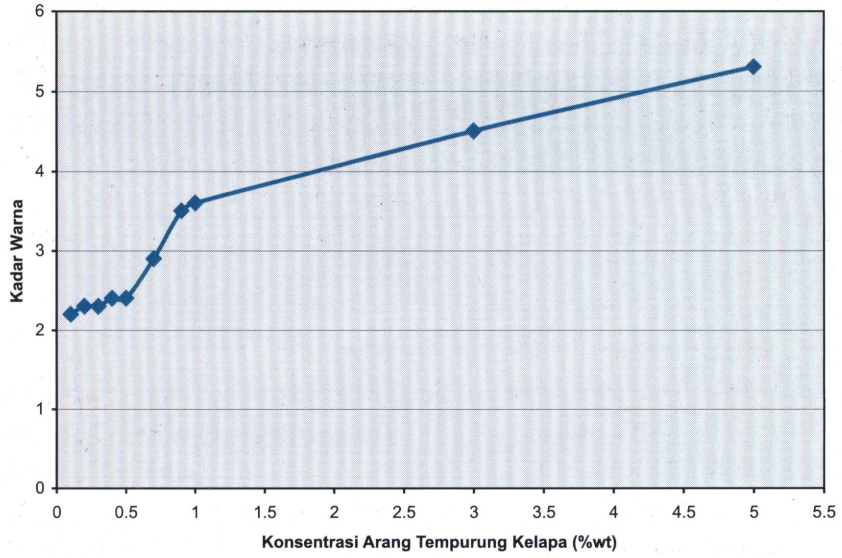
Dari data percobaan seperti yang tersusun dalam Tabel 1, dapat dibuat diagram hubungan antara kadar warna

Tabel 1. Pengaruh jumlah adsorben dengan kadar warna *crude glycerol*

No	Jumlah Pemakaian (% b)	KADAR WARNA *YELLOW*	
		Karbon Aktif	Arang tempurung kelapa
1	0,1	0,4	2,2
2	0,2	0,3	2,3
3	0,3	0,1	2,3
4	0,4	0	2,4
5	0,5	0	2,4
6	0,7	0	2,9
7	0,9	0	3,5
8	1,0	0	3,6
9	3,0	0	4,5
10	5,0	0	5,3



Gambar 1. Hubungan antara jumlah karbon aktif dengan kadar warna *crude glycerol*



Gambar 2. Hubungan antara konsentrasi arang tempurung kelapa dengan kadar warna

terhadap konsentrasi karbon aktif (% b), seperti Gambar 1

Sesuai dengan bentuk grafik diatas terlihat bahwa gambar grafik menunjukkan adanya suatu keadaan kejenuhan pada keadaan minimum. Maka untuk keadaan kejenuhan ini digunakan persamaan garis regresi hiperbola. Adapun bentuk persamaan garis regresi hiperbola adalah :

Dimana : Y = kadar warna
X = konsentrasi karbon aktif
a, b = konstanta persamaan garis regresi

$$\frac{1}{Y} = a + b\,X$$

Dari perhitungan diperoleh nilai a adalah 2,4132, sedangkan nilai b adalah -0,686. Dengan demikian persamaan akhir adalah

$$Y^{1} = \frac{1}{2{,}4132 \quad 0{,}686\,X}$$

Untuk memperlihatkan tingkat keeratan hubungan antara konsentrasi karbon aktif dengan kadar warna dapat di tunjukkan dari nilai koefisien korelasi (r), yang mana harga koefisien korelasi memiliki batasan 1 sampai +1. Nilai koefisien korelasi hasil perhitungan adalah r = - 0,4016.

Dari hasil regresi hiperbola diperoleh nilai koefisien korelasi r = - 0,4016. Hal ini menunjukkan hubungan terbalik antara konsentrasi karbon aktif dan kadar warna, dimana semakin tinggi konsentrasi karbon aktif maka kadar warna akan semakin rendah.

Pengaruh konsentrasi arang tempurung kelapa terhadap kadar warna

Dari data percobaan yang terdapat pada Tabel 1, maka dapat dibuat grafik hubungan antara konsentrasi arang tempurung kelapa terhadap kadar warna pada Gambar 2.

Bentuk kurva di atas memperlihatkan bahwa persamaan matematis yang dianggap mendekati adalah persamaan garis lurus yaitu Y = a + b X. Adapun harga-harga konstanta a dan b hasil perhitungan adalah a = 2,36 dan b = 0,6446. Dengan demikian persamaan akhir adalah Y = 2,36 + 0,6446 X. Koefisien korelasi hasil perhitungan adalah r = 0,946.

Dari hasil regresi linier diperoleh koefisien korelasi r = 0,946. Hal ini menunjukkan hubungan yang erat dan sebanding antara konsentrasi arang tempurung kelapa dengan kadar warna. Dimana semakin besar konsentrasi arang tempurung kelapa maka kadar warna juga semakin tinggi, dan hal ini tidak diharapkan karena keadaan yang diinginkan adalah warna yang lebih rendah atau bila mungkin dihilangkan.

Hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa partikel karbon aktif mempunyai pori-pori, sehingga dapat mengadsorpsi pigmen-pigmen yang terdapat di dalam *crude glycerol*. Sementara itu, arang tempurung kelapa tidak dapat menyerap pigmen-pigmen yang terdapat di dalam *crude glycerol*. Hal ini diduga disebabkan arang tempurung kelapa yang digunakan belum diaktifkan, sehingga tidak ada ruang di dalam partikel arang tempurung kelapa untuk menyerap pigmen-pigmen. Di samping itu, arang tempurung kelapa yang digunakan juga mengandung kotoran-kotoran yang berwarna. Sehingga semakin banyak jumlah arang yang digunakan, warna *crude glycerol* semakin kuat.

KESIMPULAN

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pada konsentrasi karbon aktif 0,1% sampai 0,3% terjadi penurunan dari intensitas warna sampai tak berwarna. Sedangkan pada konsentrasi 0,4% sampai 5% kadar warna berada pada satu garis lurus yaitu nol karena sudah tidak ada lagi warna yang akan diserap. Dari hasil perhitungan persamaan garis regresi hiperbola untuk karbon aktif diperoleh persamaan Y = 0,414 1,458 X-1 dengan koefisien korelasinya (r) = -0,4016. Sedangkan hasil perhitungan regresi linier untuk arang tempurung kelapa, persamaan yang diperoleh Y = 2,36 + 0,6446 X dengan harga r = 0,946. Hal ini menunjukkan bahwa dari variasi konsentrasi karbon aktif dan arang tempurung kelapa yang diberikan pada adsorpsi warna dari *crude glycerol* dinyatakan adanya tingkat hubungan yang erat antara variabel bebas (variasi konsentrasi karbon aktif dan arang tempurung kelapa) dan variabel terikat (kadar warna), dimana antara karbon aktif dan kadar warna adalah berbanding terbalik sedangkan antara arang tempurung kelapa dan kadar warna adalah berbanding lurus.

DAFTAR PUSTAKA

1. APPLEWHITE, T.H. 1990. World Conference On Oleochemicals Into the 21st Century. American Oil Chemists Society, Champaign Illinois.
2. BIRD, T. 1993. Kimia Fisik Untuk Universitas. PT. Gramedia, Jakarta.
3. DHINGRA, K.C. ----. Hand Book of Soap Detergent and Glycerine. SIRI Board of Consultants & Engineers, India.
4. DORFNER, K. and A. J. HARTOMO. 1995. Iptek Penukar Ion. Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
5. MAY, C.Y. dan C.K. YOO. 2000. Biofuel. In Advances in Oil Palm Research, Vol. II. Malaysian Palm Oil Board.
6. OOI, T.L., K.C. YONG, K. DZULKEFLY, W.M.Z. WAN YUNUS, and A.H. HAZIMAH. 2001. Crude Glycerine Recovery From Glycerol Residue Waste From A Palm Kernel Oil Methyl Ester Plant. Journal Of Oil Palm Research Vol. 13 No.2.
7. YONG, K.C. T.L. OOI, K. DZULKEFLY, W.M.Z. WAN YUNUS and A.H. HAZIMAH. 2001. Characterization Of Glycerol Residue From Palm Kernel Oil Methyl Ester Plant. Journal Of Oil Palm Research Vol. 13 No.2.
8. YONG, K.C. T.L. OOI, K. DZULKEFLY, W.M.Z. WAN YUNUS and A.H. HAZIMAH. 2001. Refining Of Crude Glycerine Recovered From Glycerol Residue By Simple Vacuum Distillation. Journal Of Oil Palm Research Vol. 13 No.2.

PENGENDALIAN ORYCTES RHINOCEROS yang ramah lingkungan menggunakan FEROMONAS dan METARI



Gejala Serangan



Tunas tanaman di pembibitan menjadi kering karena gerekan di bagian pangkalnya.



Adanya lubang bekas gerekan kumbang pada bagian pangkal pelepah muda tanaman.



Areal TBM menjadi sasaran utama serangan hama dengan pelepah-pelepah muda yang mengering diantara daun-daun tua yang masih hijau.



Pelepah daun terlihat terpuntir sehingga posi-sinya tampak tidak beraturan.

Komponen Teknologi

Feromonas



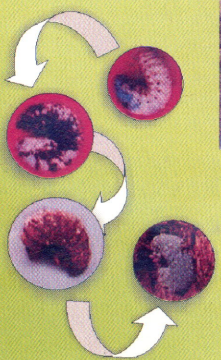
PPKS telah berhasil menciptakan Feromon agregat sintetik *(ethyl-4-methyloctanoate)* dengan nama Feromonas untuk mengendalikan kumbang tanduk *(Oryctes rhinoceros)* pada kelapa sawit dan kelapa. Produk ini disediakan dalam kemasan 1 ml per sachet yang dapat bertahan selama 2-3 bulan di lapangan. FEROMONAS dirancang untuk MUDAH diaplikasikan di lapangan serta efektif menarik kumbang jantan maupun betina.

Jamur *Metharizium anisopliae*



Jamur ini telah lama diguna-kan sebagai agens biokontrol untuk *Oryctes rhinoceros* pada tanaman kelapa. Saat ini PPKS telah berhasil memformulasi-kannya dalam bentuk granule maupun tepung yang diberi nama METARI. Produk hasil penelitian ini didesain sehingga tahan lama sampai 1 tahun dengan konsentrasi spora 10 spora/g, mudah aplikasi,

Proses infeksi *M. anisopliae* pada larva





Mufikasi dan sporulasi terjadi 2 - 4 minggu setelah aplikasi.

Pengendalian

Di areal *replanting*

- Pemasangan FEROMONAS 1 sachet per 2 hektar.
- Aplikasi insektisida pada 6 tanaman kelapa sawit di sekeliling ferotrap.
- *Hand picking* dan aplikasi METARI pada rumpukan batang kelapa sawit dengan dosis 1 kg per batang.



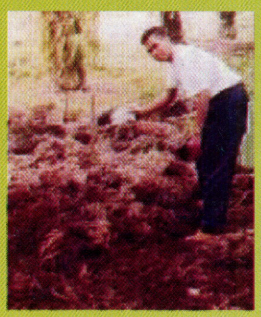
Di tanaman tua dan *underplanting*



Pemasangan FEROMONAS 1 sachet setiap 2 hektar.

FEROMONAS dan METARI dapat digunakan juga untuk mengendalikan kumbang tanduk *Oryctes rhinoceros* pada tanaman kelapa.

Di mulsa tandan kosong kelapa sawit



Hand picking dan aplikasi METARI pada mulsa tandan kosong kelapa sawit dengan dosis 20 g/m^2.



Analisis Biaya

Jenis pengeluaran	(Rp/ha/2 bulan)					
	Ferotrap-PPKS			Insektisida dan Manual		
	Fisik	Harga satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)	Fisik	Harga satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
Bahan	1 sachet	75.000	75.000	5,2 kg	20.000	104.000
Alat	1 unit	20.000	20.000	1 unit	10.000	10.000
Upah	0,32 HK	30.000	9.600	1,6 HK	30.000	48.000
Jumlah	1 ferotrap/ha		52.300			162.000

Contact Persons

Informasi Feromon dan Metari dapat menghubungi langsung ke:

Dr. Agus Susanto HP 0812 646 6550

Dr. Sjafrul Latif HP 0816 312 3951

PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT

Indonesian Oil Palm Research Institute

Jl. Brigjen. Katamso No. 51, Medan 20158, Indonesia

Telp. 061-7862477, Fax. 061-7862488

e-mail : admin@iopri.org, homepage : http://www.iopri.org