

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
5800 S. UNIVERSITY AVENUE
CHICAGO, ILLINOIS 60637

RECEIVED BY THE LIBRARY

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CHICAGO
5800 S. UNIVERSITY AVENUE
CHICAGO, ILLINOIS 60637

1957

KESAN CAMPURAN MINYAK KELAPA SAWIT DAN MINYAK MINERAL
TERHADAP BIODEGRADASI, KESTABILAN TERMA DAN OKSIDATIF
BENDALIR HIDRAULIK

Oleh

MOHAMMAD BIN ABU BAKAR

Laporan Penyelidikan ini diserahkan untuk memenuhi
sebahagian keperluan bagi
Ijazah Sarjana Muda Teknologi (Alam Sekitar)

Jabatan Sains Dan Kejuruteraan
Fakulti Sains Dan Teknologi
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU
2007

1100051085



**JABATAN SAINS KEJURUTERAAN
FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU**

**PENGAKUAN DAN PENGESAHAN LAPORAN
PROJEK PENYELIDIKAN I DAN II**

Adalah ini diakui dan disahkan bahawa laporan bertajuk:

Kesan Campuran Minyak Kelapa Sawit dan Minyak Mineral terhadap Biodegradasi, Kestabilan Terma dan Oksidatif Bendalir Hidraulik oleh Mohammad bin Abu Bakar. No. Matrik UK 7735 telah diperiksa dan semua pembetulan yang disarankan telah dilakukan. Laporan ini dikemukakan kepada Jabatan Sains Kejuruteraan sebagai mematuhi sebahagian daripada keperluan memperoleh Ijazah Sarjana Muda Teknologi (Alam Sekitar), Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Malaysia Terengganu.

Disahkan oleh:

Penyelia Utama

Nama: Dr. Wan Mohd Norsani Wan Nik
Ketua Jabatan Teknologi Maritim
Fakulti Pengajian Maritim dan Sains Marin
Universiti Malaysia Terengganu
(UMT)

Cop Rasmi:

Tarikh: 24/5/07

Penyelia Kedua

Nama: En. Mohd Zamri Ibrahim

Cop Rasmi:

Tarikh: 27-07-07

Ketua Jabatan Sains Kejuruteraan

Nama: Dr. Nora'aini Bt. Ali

Cop Rasmi: DR. NORA'AINI BINTI ALI
Ketua
Jabatan Sains Kejuruteraan
Fakulti Sains dan Teknologi
Universiti Malaysia Terengganu
21030 Kuala Terengganu

Tarikh: 24/5/07

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, syukur ke hadrat Ilahi dengan limpah kurnianya dapatlah penulis menyiapkan laporan tesis ini dengan jayanya. Pertama sekali, penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada penyelia utama iaitu Dr. Wan Mohd Norsani bin Wan Nik dan penyelia kedua penulis, Encik Mohd Zamri Ibrahim yang telah memberi tunjuk ajar yang amat berguna sepanjang tempoh menyiapkan laporan tesis ini. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Encik Mawardi, Encik Mahmud dan Cik Mazalina yang telah banyak membantu penulis dalam membuat analisis dalam makmal kimia organik dan makmal alam sekitar.

Tidak lupa juga ucapan terima kasih kepada semua pensyarah yang telah terlibat dalam pembentangan laporan tesis, segala komen dan cadangan yang diberikan adalah amat dihargai. Penulis juga ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada rakan-rakan yang telah menolong dan memberi dorongan kepada penulis dalam menyiapkan laporan tesis ini. Akhir kata jutaan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam membantu penulis menyiapkan laporan tesis ini. Sekian terima kasih. Wassalam.

JADUAL KANDUNGAN

	Halaman
MUKASURAT JUDUL	i
PENGESAHAN DAN KELULUSAN LAPORAN TESIS	ii
PENGHARGAAN	iii
JADUAL KANDUNGAN	iv
SENARAI JADUAL	vii
SENARAI RAJAH	viii
SENARAI SINGKATAN	ix
SENARAI LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pernyataan Masalah	3
1.2 Objektif	3
1.3 Skop	4

BAB 2 ULASAN BAHAN RUJUKAN

2.1	Minyak Sayuran	5
2.2	Minyak Sawit	6
	2.2.1 <i>Komposisi Kimia Minyak Sawit</i>	6
2.3	Minyak Petroleum	8
	2.3.1 <i>Minyak Pelincir</i>	11
2.4	Pengoksidaan	12
2.5	Analisis Kaedah Termogravimetri	13
2.6	Ujian Keasidan	14
2.7	Kajian Yang Lepas	14

BAB 3 METODOLOGI

3.1	Kaedah Penyediaan Sampel	18
3.2	Analisis Termogravimetri (TGA)	19
	3.2.1 <i>Analisis Termogravimetri (TGA) bagi Kestabilan</i>	20
	<i>Terma</i>	
	3.2.2 <i>Analisis Termogravimetri (TGA) bagi Kestabilan</i>	20
	<i>Oksidatif</i>	
3.3	Ujian Keasidan (TAN)	22
	3.3.1 <i>Penyediaan Potassium hidroksida (KOH)</i>	22

3.3.2	<i>Penyediaan Penunjuk Fenoftalein</i>	22
3.3.3	<i>Berat Sampel</i>	22
3.3.4	<i>Penitratan Sampel Kawalan</i>	23
3.3.5	<i>Penitratan Sampel Minyak</i>	23
3.4	Ujian Biodegradasi Bendalir Hidraulik ke atas Rumput	26
BAB 4	KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN	27
4.1	Kaedah Analisis Termogravimetri	27
4.2	Ujian Keasidan (TAN)	31
4.3	Ujian Biodegradasi Bendalir Hidraulik ke atas Rumput	35
BAB 5	KESIMPULAN DAN CADANGAN	
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Cadangan	41
RUJUKAN		43
LAMPIRAN		45
VITAE		82

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
2.1	Komposisi asid lemak dalam minyak sawit	7
2.2	Saiz molekul dan takat didih bagi pecahan petroleum	11
4.1	Suhu penguraian terma bagi sampel minyak	29
4.2	Suhu penguraian oksidatif bagi sampel minyak	29
4.3	Nilai TAN bagi kesemua jenis sampel minyak	34
4.4	Pemerhatian terhadap perubahan fizikal rumput selepas disembur dengan sampel minyak	36
4.5	Kadar biodegradasi bagi beberapa jenis bendalir asas minyak pelincir	38

SENARAI RAJAH

No. Rajah		Halaman
2.1	Struktur kimia ringkas bagi minyak sayuran dan minyak mineral	6
2.2	Struktur bagi beberapa jenis asid lemak dalam minyak sawit	8
2.3	Struktur kimia bagi beberapa jenis minyak mineral	9
2.4	Komponen-komponen bagi minyak petroleum	10
2.5	Mekanisme pengoksidaan pada minyak pelincir	12
2.6	Mekanisme pengoksidaan pada minyak sawit	13
3.1	Prosedur-prosedur analisis TGA	21
3.2	Prosedur untuk ujian keasidan (TAN)	25
3.3	Prosedur untuk ujian kesan bendalir hidraulik ke atas rumput	26
4.1	Lengkung TGA bagi minyak sawit dalam gas nitrogen	29
4.2	Lengkung TGA bagi minyak sawit dalam gas oksigen	30
4.3	Nilai TAN bagi semua jenis sampel minyak pada suhu pemanasan 95°C	34
4.4	Perubahan warna rumput selepas disembur dengan minyak sawit	38
4.5	Perubahan warna rumput selepas disembur dengan 60%MS + 40%MM	38
4.6	Perubahan warna rumput selepas disembur dengan minyak mineral	39

SENARAI SINGKATAN

Singkatan

DSC	Differential Scanning Calorimetry
MS	Minyak sawit
MM	Minyak mineral
TGA	Termogravimetric Analyzer
TAN	Total Asid Number

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
A	Hasil Analisis Termogravimetri (TGA)	45
B	Data-data Ujian Keasidan (TAN)	73

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji proses biodegradasi, kestabilan terma dan oksidatif bagi minyak kelapa sawit (minyak masak) dan campurannya dengan minyak mineral (Shell Tellus 46). Ini dilakukan dengan mengkaji perubahan berat pada masa pemanasan yang berbeza dan pada nisbah campuran yang berbeza. Minyak kelapa sawit, Shell Tellus 46 dan campuran kedua-duanya (20%, 40% dan 60% minyak sawit dicampurkan dengan minyak mineral) disediakan mengikut berat. Semua sampel minyak yang disediakan akan dimasukkan ke dalam oven selama 600 jam pada suhu 95°C. Kemudian sampel minyak pada 0, 100, 200, 300, 400, 500 dan 600 jam akan diambil untuk dibuat analisis dengan menggunakan alat termogravimetri (TGA) dan ujian keasidan (TAN). Selain itu, untuk ujian biodegradasi bendalir hidraulik ke atas rumput, sampel minyak pada 600 jam akan diambil untuk disembur kepada rumput yang telah dipetakkan seluas 1 meter x 1 meter persegi. Keputusan yang telah diperolehi bagi kajian ini ialah kestabilan terma dan oksidatif bagi minyak kelapa sawit dan campurannya adalah lebih baik daripada minyak mineral sahaja manakala biodegradasi bagi minyak kelapa sawit dan campurannya adalah lebih baik daripada minyak mineral.

ABSTRACT

The aim of the present work is to study the biodegradation, thermal and oxidative stability of palm oil (cooking oil) and their blends with mineral oil (Shell Tellus 46). This has been done by studying the change of weight at the different of heating time and the different of their blends ratio. Palm oil, Shell Tellus 46 and their blends (20%, 40% and 60% of palm oil blended with mineral oil) were prepared by weight. All the oil samples that prepared was kept into the oven for 600 hours at 95°C. Then, the oil samples at 0, 100, 200, 300, 400, 500 and 600 hours was taken for analysis using thermogravimetric analyzer (TGA) and acid value test (TAN). In addition, for biodegradation of hydraulic fluid on the grass test, oil sample at 600 hours was sprayed on grasses which are measured 1 m x 1 m square. The results of this study is thermal and oxidative stability of palm oil and their blends is better compared to mineral oil while for the biodegradation test, palm oil and their blends is also better compared to mineral oil.