

# APLIKASI METODE PENGADUKAN PADA PROSES PEMBUATAN VIRGIN COCONUT OIL

Didik Purwanto

Jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS)

Jl. Arief Rahman Hakim 100 Surabaya, email: [didikitats@plasa.com](mailto:didikitats@plasa.com)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat Virgin Coconut Oil (VCO) melalui metode pengadukan dan mencari pengaruh kecepatan putar, jenis baffle dan impeller terhadap kuantitas VCO yang dihasilkan. Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan cara memeras parutan kelapa hingga diperoleh santan kental (kanil). Kanil diaduk dengan variasi kecepatan putar : 1185, 3250, 5250, dan 5750 rpm. Tangki pengaduk yang digunakan bervariasi: tanpa baffle, dengan aaffle berukuran  $J/Dt=1/12$ , dan  $J/Dt=1/6$ . Proses pengadukan menggunakan impeller baling tiga daun dan plat empat daun. Kanil yang telah diaduk didiamkan dan diperoleh VCO yang siap untuk disaring dan dikonsumsi. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa semakin tinggi kecepatan putar, VCO yang dihasilkan semakin banyak. Adanya baffle pada tangki pengaduk sangat membantu proses pengadukan. Baffle dengan ukuran  $J/Dt=1/6$  memberikan hasil minyak yang lebih banyak dari baffle berukuran  $J/Dt=1/12$ . Pada kecepatan putar yang sama, impeller baling tiga daun memberikan hasil minyak yang lebih banyak dari pada impeller plat empat daun.

Kata Kunci: Minyak kelapa murni; Virgin Coconut Oil; VCO; Pengadukan

Objective of this research are to produce VCO by mixing method and to find effect of rotation rate, type of baffle, and type of impeller to quantities of VCO. Experiment is conducted by press coconut to have 'kanil'. Kanil is mixed with variation of rotation rate: 1185, 3250, 5250, and 5750 rpm. Mixing tank varieties without baffle; with baffle  $J/Dt=1/12$ ; and  $J/Dt=1/6$ . Three blades Propeller and four plates turbine are used in mixing process. After mixed, we got VCO to filter. The conclusions of this research are a quantity of VCO is increasing with increasing rate of rotation. Baffles have significant effect to mixing process. Baffles with  $J/Dt=1/6$  give more oil than  $J/Dt=1/12$ . At the same rate of rotation, VCO is produced more by three blades Propeller than four plates turbine

## 1. Pendahuluan

Tanaman kelapa (Cocos Nucifera) merupakan tanaman daerah tropis dan banyak tumbuh di kawasan pesisir. Negara Indonesia dikenal sebagai sentra tanaman kelapa dunia, yang memiliki areal perkebunan kelapa sekitar 3,74 juta hektar, hampir 96 % merupakan perkebunan kelapa rakyat. Daging kelapa dapat diolah menjadi santan, kelapa parut kering dan minyak goreng. Sebagian besar, daging kelapa diolah menjadi minyak goreng. Beberapa tahun terakhir, sejak tahun 2000-an, muncul teknologi pembuatan minyak kelapa murni atau Virgin Coconut Oil (VCO) dari daging buah kelapa. VCO ini memiliki kualitas yang lebih tinggi dari minyak goreng biasa sehingga nilai jualnya pun 2- 4 kali lipat dari minyak goreng.

Pembuatan minyak kelapa murni yang banyak dilakukan di Indonesia dibedakan menjadi beberapa cara, yaitu pemanasan, fermentasi dan pancingan. Kelemahan dari tiga cara tersebut adalah waktu yang dibutuhkan relatif lama dan jumlah produk yang dihasilkan sedikit

(yield rendah). Perkembangan terakhir (tahun 2005), ada sebuah literatur yang menyebutkan VCO juga bisa dihasilkan melalui proses pengadukan atau sentrifugal, hal ini dikemukakan oleh Dosen jurusan Teknologi Pertanian fakultas pertanian UNSRI, *Dr Ir Filli Pratama*, MSC dimana pada teknik sentrifugal, pemisahan minyak kelapa dari air tidak melalui pemanasan atau bantuan fermentor tapi melalui teknik pemisahan secara mekanik dengan gaya putaran sentrifugal dari alat pengaduk. Dalam aplikasinya, pemisahan secara mekanik ini bisa dikembangkan dengan peralatan tangki pengaduk biasa atau alat sentrifugal. Namun secara teknis desain dan operasional, peralatan pengadukan lebih sederhana daripada sentrifugal sehingga pada penelitian ini kami mencoba mengembangkan proses pembuatan VCO melalui metode pengadukan.

Banyaknya VCO yang dihasilkan dari proses pengadukan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain yaitu jenis kelapa, kecepatan pengadukan, jumlah baffle dan jenis impeller. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh asal kelapa, jenis baffle, jenis impeller dan pengaruh kecepatan putar terhadap kuantitas VCO yang diperoleh melalui proses pengadukan.

## 2. Fundamental

### 2.1. Minyak Kelapa

Minyak adalah trigliserida yang terdiri dari gugusan gliserol dan gugusan asam lemak. Dengan demikian, sifat kimia minyak banyak ditentukan oleh sifat ester gliseril dari asam lemak tersebut. **Tabel 1** memperlihatkan kadar asam lemak yang terkandung dalam minyak.

**Tabel 1. Kadar Asam Lemak yang terkandung dalam Minyak Kelapa**

Asam Lemak	Jumlah atom C	Kandungannya dalam Minyak Kelapa (%)
Kaproat	C6	0,5
Kaprilat	C8	8,0
Kaprat	C10	6,4
Laurat	C12	48,5
Miristat	C14	17,6
Palmitat	C16	8,4
Stereat	C18	2,5
Oleat	C18:1	6,1
Linoleat	C18:2	1,5
Linolenat	C18:3	-
Arahidrat	C20	-

Minyak kelapa (jawa : klentik) sering digunakan untuk menggoreng atau dikonsumsi bagi ibu hamil menjelang persalinan agar persalinannya lancar. Minyak kelapa juga digunakan untuk memijat, mengerik dan melembutkan rambut. Selain itu, minyak kelapa juga sering digunakan sebagai campuran minyak telon (obat gosok) dan minyak cem-ceman (minyak rambut). Yang paling menakjubkan, minyak kelapa dapat menyembuhkan berbagai penyakit. Walaupun peran minyak kelapa sangat besar dalam kehidupan manusia, tidak semua orang menyukai kehadirannya. Hal ini dikarenakan isu negatif yang telah banyak beredar bahwa minyak kelapa dapat menyebabkan kolesterol, jantung, kegemukan dan jerawat. Kandungan asam lemak jenuh yang terdapat pada minyak kelapa divonis sebagai penyebabnya.

Perlu diketahui bahwa lemak jenuh yang terdapat pada minyak kelapa adalah lemak jenuh dengan rantai sedang dan pendek. Lemak jenuh rantai sedang dan pendek sangat mudah dicerna dan diserap tubuh. Justru pada minyak sayur mengandung lemak jenuh dengan rantai panjang sehingga sulit dipecah. Dengan demikian, menimbulkan penumpukan yang

menyebabkan penyumbatan. Contohnya pada minyak kedelai, minyak kacang, dan minyak jagung.

Minyak kelapa murni atau Virgin Coconut Oil (VCO) adalah suatu produk minyak yang dihasilkan dari suatu proses tanpa pemanasan dari kelapa tua yang segar dimana minyak kelapa murni mempunyai kandungan asam laurat yang tinggi ( $\pm 51\%$ ). Di dalam tubuh, asam laurat tersebut diubah menjadi monolaurin yang dapat mengatasi serangan virus, bakteri maupun protozoa. Virgin Coconut Oil merupakan minyak yang paling sehat dan aman bila dibandingkan dengan minyak goreng golongan minyak sayur, seperti minyak jagung, minyak kedelai, minyak biji bunga matahari dan minyak kanola. Virgin Coconut Oil mampu mendukung sistem kekebalan dengan membebaskan tubuh dari mikroorganisme berbahaya.

## 2.2. Proses Pengadukan

Pada dasarnya, santan adalah emulsi antara minyak, protein, dan air. Emulsi dapat diartikan sebagai campuran dari dua cairan atau lebih yang saling tidak melarutkan, di mana cairan yang satu terdispersi dalam bentuk globula-globula atau butir-butir kecil dalam cairan lainnya. Kestabilan emulsi cair dapat rusak akibat pemanasan, pendinginan, proses sentrifugasi. Pemanasan dilakukan untuk memecah atau merusak emulsi guna mendapatkan VCO. Metode ini akan menghasilkan minyak, namun berbau menyengat (gosong) dan warnanya kurang bening (kekuningan). Untuk memperoleh kualitas VCO yang baik penggunaan panas diminimalkan atau sama sekali dihilangkan. Oleh karena itu berkembang metode fermentasi dan pemakaian minyak pancingan. Namun prosesnya sulit dikontrol dan yield minyaknya masih rendah.

Salah satu alternatif metode pemisahan minyak dari santannya adalah proses pengadukan. Gerakan terinduksi dengan pola sirkulasi tertentu akan memberikan efek sentrifugal sehingga minyak, air dan protein akan terpisah setelah didiamkan beberapa saat. Pola sirkulasi ini diciptakan perputaran impeler didalam cairan yang teraduk. Ada dua macam impeler pengaduk : Impeler jenis pertama disebut impeler aliran aksial (axial flow impeller), impeler jenis ini akan membangkitkan arus sejajar dengan sumbu poros impeler sedang yang kedua disebut impeller aliran radial (radial flow impeller) impeller aliran radial akan membangkitkan arus pada arah tangensial atau radial. Dari segi bentuknya ada tiga jenis impeler : Propeler (baling-baling), Dayung (Paddle), dan Turbin.

### 1. Propeler / baling

Propeler merupakan impeler aliran aksial berkecepatan tinggi untuk zat cair berviskositas rendah. Propeler kecil biasanya berputar pada kecepatan motor penuh, yaitu 1150 atau 1750 putaran/menit, sedang propeler besar berputar pada 400-800 putaran/menit. Arus yang meninggalkan propeler mengalir melalui zat cair menurut arah tertentu sampai dibelokkan oleh lantai atau dinding bejana. Jenis yang paling banyak dipakai adalah propeler kapal berdaun tiga, sedang propeler berdaun empat, bergigi, atau dengan rancang lain digunakan untuk tujuan-tujuan khusus. Selain itu, kadang dua atau lebih propeler dipasang pada satu poros, biasanya dengan arah putaran yang sama. Namun bisa juga dipasang dengan arah yang berlawanan, atau secara tolak/tarik sehingga menciptakan zone fluida yang sangat turbulen di antara kedua propeler tersebut.

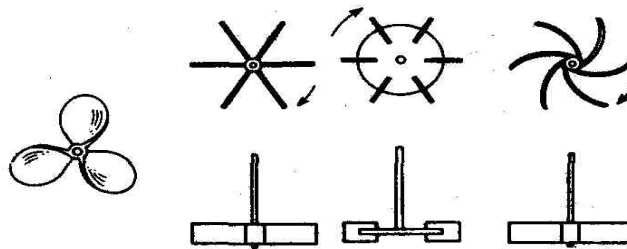
### 2. Dayung

Untuk tugas-tugas sederhana, impeler yang terdiri dari beberapa dayung datar yang berputar pada poros vertikal merupakan pengaduk yang cukup efektif. Desain daun-daunnya bisa dibuat miring, atau vertikal. Dayung ini berputar di tengah bejana dengan kecepatan rendah sampai sedang, dan mendorong zat cair secara radial dan tangensial, hampir tanpa adanya gerakan vertikal pada impeler kecuali bila daunnya agak miring. Arus yang terjadi bergerak

keluar ke arah dinding lalu membelok ke atas atau ke bawah. Pada tangki-tangki yang dalam, kadang-kadang dipasang beberapa dayung pada satu poros. Dalam beberapa rancangan, daunnya disesuaikan dengan bentuk dasar bejana, yang mungkin bulat atau cekung, sehingga diharapkan dapat mengikis atau menyapu seluruh permukaan. Pada kecepatan yang rendah, dayung memberikan efek pengadukan sedang (medium) pada bejana tanpa sekat, namun untuk kecepatan yang lebih tinggi diperlukan pemakaian sekat, sebab jika tidak zat cair akan berputar-putar saja mengelilingi bejana tanpa adanya pencampuran.

### 3. Turbin

Pada dasarnya, turbin menyerupai dayung berdaun banyak dengan daun-daunnya yang agak pendek, dan berputar pada kecepatan tinggi pada suatu poros yang di pasang di pusat bejana. Daun-daunnya bisa lurus atau lengkung, bisa bersudut atau vertikal. Diameter impelernya biasa lebih kecil dari diameter dayung, yaitu berkisar antara 30-50% dari diameter bejana. Turbin biasanya efektif untuk menjangkau viskositas yang cukup luas. Di dekat impeler akan terdapat zone arus deras yang sangat turbulen dengan geseran yang kuat. Arus utamanya bersifat radial dan tangensial. Komponen tangensialnya menimbulkan vortex (cekungan) dan arus putar, yang harus dihentikan dengan menggunakan sekat atau diffuser agar impeler itu menjadi sangat efektif.



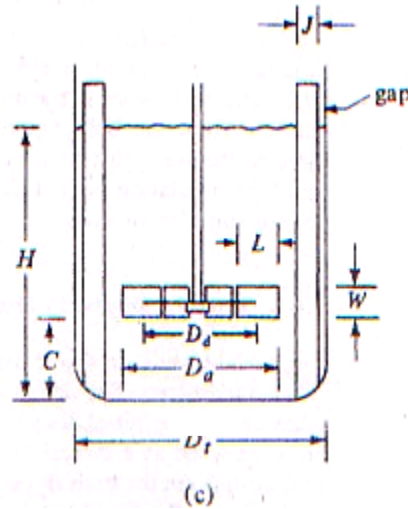
Gambar 1. Berbagai jenis impeller

Jenis aliran di dalam bejana yang sedang diaduk bergantung pada jenis impeler, karakteristik fluida, ukuran dimensi (proporsi) tangki, sekat dan kecepatan putar. Kecepatan fluida pada setiap titik dalam tangki mempunyai tiga komponen arah dan pola alir keseluruhan didalam tangki itu bergantung pada variasi dari ketiga komponen arah kecepatan tersebut dari satu lokasi ke lokasi lain. Komponen kecepatan yang pertama adalah komponen radial yang bekerja pada arah tegak lurus terhadap poros impeler. Komponen kedua ialah komponen longitudinal yang bekerja pada arah paralel dengan poros. Komponen ketiga adalah komponen tangensial atau rotasional yang bekerja pada arah singgung terhadap lintasan lingkaran di sekeliling poros. Dalam keadaan biasa, dimana poros impeller terpasang vertikal, komponen radial dan tangensial berada dalam satu bidang horizontal dan komponen longitudinalnya vertikal.

Agar bejana proses bekerja aktif pada setiap masalah pengadukan yang dihadapi, volume fluida yang disirkulasikan oleh impeler harus cukup besar agar dapat menyapu keseluruhan bejana dalam waktu yang singkat. Demikian pula, kecepatan arus yang meninggalkan impeler itu harus cukup tinggi agar dapat mencapai semua sudut tangki. Pada umumnya dimensi dari tangki pengaduk sudah tertentu dan ditetapkan dengan perbandingan dimensionless (angka tidak berdimensi).

Perbandingan ukuran itu biasanya ialah :

$$\frac{Da}{Dt} = \frac{1}{3} \quad \frac{H}{Dt} = 1 \quad \frac{J}{Dt} = \frac{1}{12} \quad \frac{L}{Da} = \frac{1}{4} \quad \frac{W}{Da} = \frac{1}{5} \quad \frac{E}{Da} = 1$$



Gambar 2. Dimensi Tangki Pengaduk

### 3. Metodologi

Untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, dilakukan pendekatan eksperiment dengan melakukan percobaan pembuatan Virgin Coconut Oil melalui proses pengadukan berlebih. Pengaturan variasi percobaan adalah sebagai berikut:

- Variabel Kecepatan Putar: 1185, 3250, 5250, dan 5759 rpm
- Variasi desain tangki pengaduk : tanpa baffle, dengan baffle  $J/Dt = 1/12$ , dengan baffle  $J/Dt = 1/6$
- Variasi impeller: impeller baling tiga daun dan plat 4 daun

Percobaan dilakukan dengan cara memeras 5 kg parutan kelapa yang telah ditambah air dengan ratio 1:1. Kemudian santan yang terbentuk didiamkan 15 menit sehingga terpisah sebagian airnya. Lalu kanil kental yang tersisa diaduk sesuai variabel selama 1 jam. Kanil yang telah teraduk didiamkan selama 24 jam dan terbentuklah tiga lapisan: blondo (sisa santan padat), minyak dan air. Minyak disaring dan dimurnikan sehingga siap untuk dikonsumsi.

### 4. Hasil dan Pembahasan

Dari percobaan yang telah dilakukan diketahui bahwa dari 5 kg kelapa parut ditambah dengan 10 liter air kemudian diperas akan diperoleh  $\pm 13$  liter larutan santan dan setelah didiamkan 15 menit diperoleh 8 liter kanil yang siap untuk diaduk, untuk mendapatkan minyak kelapa. Volume VCO yang diperoleh dari proses pengadukan bisa dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3

Tabel 2. Kuantitas VCO dari proses pengadukan dengan impeller baling tiga daun

Jenis Baffle		Kecepatan Pengadukan			
		1185 rpm	3250 rpm	5250 rpm	5750 rpm
1	Tanpa baffle	gagal	gagal	950 ml	1000 ml
2	4 Baffle $\frac{J}{Dt} = \frac{1}{12}$	380 ml	500 ml	700 ml	750 ml

3	4 Baffle $\frac{J}{Dt} = \frac{1}{6}$	400 ml	600 ml	850 ml	900 ml
---	---------------------------------------	--------	--------	--------	--------

**Tabel 2. Kuantitas VCO dari proses pengadukan dengan impeller plat empat daun**

Jenis Baffle		Kecepatan Pengadukan			
		1185 rpm	3250 rpm	5250 rpm	5750 rpm
1	Tanpa baffle	gagal	gagal	gagal	900 ml
2	4 Baffle $\frac{J}{Dt} = \frac{1}{12}$	gagal	gagal	600 ml	850 ml
3	4 Baffle $\frac{J}{Dt} = \frac{1}{6}$	gagal	gagal	700 ml	920 ml

Pada pengadukan impeller baling tiga daun, dengan tangki pengaduk tanpa baffle, lapisan VCO baru muncul pada kecepatan 5250 rpm dan 5750 rpm. Saat kecepatan putar di bawah kecepatan tersebut, minyak tidak bisa terpisah karena pola alir kurang bergejolak (masih landai atau laminer) sehingga efek pengadukan kurang dirasakan oleh santan. Pada saat itu emulsi belum bisa terpecah sehingga minyak tidak mampu terpisah dari blondo. Pada pengadukan dengan tangki yang berbaffle dengan perbandingan  $J/Dt=1/12$  VCO dapat diperoleh pada kecepatan putar terendah sampai kecepatan putar tertinggi. Minyak yang dihasilkan semakin banyak dengan bertambahnya kecepatan putar, hal ini dikarenakan semakin tinggi kecepatan putar maka gejolak yang terjadi semakin besar dan efek dari pengadukan sangat dirasakan oleh santan yang ditandai dengan munculnya busa yang banyak. Busa ini saat didiamkan akan menimbulkan lubang atau pori di dalam blondo sehingga minyak lebih mudah keluar dari blondo. Ketika ukuran baffle diperbesar sampai perbandingan  $J/Dt=1/6$ , kecenderungan minyak yang dihasilkan serupa dengan percobaan menggunakan ukuran baffle dengan perbandingan  $J/Dt=1/12$  yaitu semakin tinggi kecepatan putar, minyak yang dihasilkan semakin banyak pula. Namun bila dibandingkan dari kuantitas minyak yang dihasilkan, baffle dengan perbandingan  $J/Dt=1/6$  memberikan hasil minyak lebih banyak daripada ukuran baffle dengan perbandingan  $J/Dt=1/12$ . Hal ini dikarenakan gejolak yang terjadi pada baffle  $J/Dt=1/6$  lebih besar karena lebar baffle yang semakin diperbesar juga.

Pada pengadukan impeller plat empat daun, dengan tangki pengaduk tanpa baffle, VCO hanya dapat dihasilkan pada kecepatan tertinggi yaitu 5750 rpm. Hal ini serupa dengan percobaan menggunakan impeller baling 3 daun dimana pada saat kecepatan putar di bawah kecepatan 5000 rpm, pola alir kurang bergejolak sehingga efek pengadukan kurang dirasakan oleh santan. Hasil percobaan pengadukan impeller plat menggunakan baffle juga menunjukkan kecenderungan yang serupa dengan hasil percobaan saat menggunakan impeller baling. Semakin cepat putaran impeller maka semakin banyak pula minyak yang dihasilkan.

Adanya baffle sangat membantu dalam menciptakan pola alir pengadukan yang bergejolak. Saat baffle tidak ada maka aliran yang terjadi lebih teratur baik pada arah radial maupun vertikal sehingga efek pengadukan terasa lebih kecil apalagi dengan munculnya vortek yang tidak bisa dihindari. Oleh karena itu pada tangki tanpa baffle dibutuhkan kecepatan putar impeller yang lebih tinggi untuk dapat menghasilkan VCO.

Bila dibandingkan kuantitas minyak yang dihasilkan oleh pengadukan impeller baling tiga daun dan plat empat daun, terlihat bahwa pengadukan dengan impeller baling tiga daun menghasilkan VCO yang lebih banyak dari impeller plat empat daun. Hal ini dikarenakan pada impeller plat empat daun mempunyai arus utama yang bersifat radial dan sehingga pola alir pengaduk impeller plat lebih landai daripada impeller baling tiga daun. Sedangkan impeller baling

tiga daun pola alirannya vertikal (atas-bawah) sehingga mampu menciptakan gelombang yang sangat besar.

## 5. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan bisa ditarik beberapa kesimpulan yaitu: Semakin tinggi kecepatan putar, VCO yang dihasilkan semakin banyak. Adanya baffle pada tangki pengaduk sangat membantu proses pengadukan. Baffle dengan ukuran  $J/Dt=1/6$  memberikan hasil minyak yang lebih banyak dari baffle berukuran  $J/Dt=1/12$ . Pada kecepatan putar yang sama, impeller baling tiga daun memberikan hasil minyak yang lebih banyak dari pada impeller plat empat daun.

## Daftar Notasi:

Da = Diameter impeler  
Dt = Diameter tangki  
H = Tinggi tangki  
W = Lebar Plat  
L = Panjang Plat  
E = Tinggi Impeler  
J = Lebar Baffle

## Daftar Pustaka

- [1] Anonymus, (2003), "Waspada Lemak Trans Pada Makanan Ringan", Republika, 31 Mei
- [2] Arimujiastuti, (2005), "Pembuatan VCO Melalui Proses Fermentasi Dengan Penambahan Asam Cuka dan Ragi Roti", Penelitian, Teknik Kimia, ITATS
- [3] Bahari, (2004) "Kelapa untuk Berdayakan Masyarakat Pesisir", Kamis 2 Desember
- [4] Balai industri, (1982), "Pengembangan Pembuatan Minyak Kelapa Secara fermentasi " , Ujung Pandang, November
- [5] Duryatmo, Sardi, (2005) " Singkap kasiat VCO", Trubus, Juni.
- [6] Khomson Ali, (2004) "Isue Lemak Trans dan kesehatan " , Kompas, 23 Juni
- [7] Kompas (2004) "Virgin coconut oil peredam sakit Karena HIV" , Kompas, 12 April
- [8] Rindengan, Bahlina dan Hengki Novarianto, (2004), "Minyak Kelapa Murni, Pembuatan dan Pemanfaatan" Penebar Swadaya, Jakarta
- [9] Setiadji,A.H.Bambang, (2004), "Memancing Minyak Dengan Minyak Kelapa", Tempo, 18 Juli.

Filename: makalah\_didik  
Directory: C:\Documents and Settings\bundo\My Documents\My Documents  
Template: C:\Documents and Settings\bundo\Application Data\Microsoft\Templates\Normal.dot  
Title: BAB I  
Subject:  
Author: Wahyu Endah  
Keywords:  
Comments:  
Creation Date: 20/11/2006 13:31:00  
Change Number: 3  
Last Saved On: 02/12/2006 14:20:00  
Last Saved By: bundo  
Total Editing Time: 6 Minutes  
Last Printed On: 02/12/2006 14:20:00  
As of Last Complete Printing  
Number of Pages: 7  
Number of Words: 2.892 (approx.)  
Number of Characters: 16.486 (approx.)

