

**LAMPIRAN A**  
**MATERIAL SAFETY DATA SHEET**



**A.1 Ferrocene**

**A.1.1 Sifat Fisik dan Sifat Kimia**

|               |                                |
|---------------|--------------------------------|
| Sinonim       | : dicyclopentadienyl iron      |
| Rumus Molekul | : $C_{10}H_{10}Fe$             |
| Bentuk Fisik  | : padat                        |
| Warna         | : merah bata                   |
| Massa Molar   | : 186,04 g/mol                 |
| Titik Didih   | : 294°C                        |
| Titik Leleh   | : 173,5°C                      |
| Kelarutan     | : tidak larut dalam air dingin |

**A.1.2 Identifikasi Bahaya**

*Ferrocene* dapat menyebabkan iritasi apabila terkena kulit dan mata, berbahaya apabila terhirup karena beracun bagi paru-paru dan selaput lendir. Dapat menyebabkan kerusakan pada organ tubuh apabila terkena secara berulang dan berkelanjutan. *Ferrocene* dapat terbakar pada temperatur tinggi.

**A.1.3 Pertolongan Pertama**

1. Kontak dengan mata

Lepaskan lensa kontak jika menggunakan, segera periksa ke dokter

2. Kontak dengan kulit

Bilas dengan air mengalir. Segera lepaskan pakaian yang terkena. Bila terjadi kontak yang serius, segera cuci dengan sabun desinfektan dan tutupi kulit yang terkontaminasi dengan krim anti bakteri. Bila terjadi iritasi segera periksakan ke dokter.

3. Terhirup

Segera keluar dari ruangan ke tempat dengan udara yang bersih.

4. Tertelan

Jangan dipaksa untuk muntah, kendorkan pakaian yang ketat seperti ikat pinggang dan dasi. Periksa ke dokter.

### A.1.4 Penyimpanan Bahan

Simpan di wadah kering dan tertutup rapat. Simpan di tempat yang dingin dan berventilasi baik. Jauhkan dari panas yang ekstrim, bahan-bahan pengoksidasi kuat, dan bahan-bahan yang mudah terbakar.

## A.2 Heksana

### A.2.1 Sifat fisik dan Sifat Kimia

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Rumus Molekul           | : C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>  |
| Bentuk Fisik            | : liquid  |
| Warna                   | : tidak berwarna  |
| Massa Molar             | : 86,18 g/mol   |
| Titik Didih             | : 68°C  |
| Titik Leleh             | : -95°C   |
| <i>Specific gravity</i> | : 0,66  |
| <i>Vapor pressure</i>   | : 173 kPa ( @20°C)  |
| <i>Vapor density</i>    | : 2,97 g/cm <sup>3</sup>  |
| Kelarutan               | : larut pada dietil eter dan aseton, tidak larut pada air panas dan di air dingin |

### A.2.2 Identifikasi Bahaya

Heksana dapat menyebabkan iritasi ringan bila terkena kulit dan mata. Dapat menyebabkan gangguan saluran pernafasan apabila terhirup. Bila terhirup secara berlebihan dan terus menerus dapat menyebabkan pusing, halusinasi, kelumpuhan, penglihatan kabur, kehilangan memori, sakit kepala, euforia, anestesi umum, kelemahan otot, mati rasa pada extremities, asfiksia, *unconsciousness* dan mungkin kematian. Bila tertelan dapat menyebabkan iritasi saluran pencernaan seperti sakit perut dan mual. Heksana bersifat mudah terbakar.

### A.2.3 Pertolongan Pertama

#### 1. Kontak dengan mata

Segera lepaskan lensa kontak jika menggunakan. Bilas dengan air mengalir selama 15 menit dengan keadaan mata terbuka. Jika terjadi iritasi periksa ke dokter.

## 2. Kontak dengan kulit

Bilas dengan air dan sabun. Segera periksa ke dokter bila terjadi iritasi.

## 3. Terhirup

Segera keluar dari ruangan ke tempat dengan udara yang bersih. Bila tidak bernafas segera berikan pernafasan buatan.

## 4. Tertelan

Jangan memaksakan muntah kecuali diarahkan oleh tenaga medis. Jangan pernah memberikan apapun melalui mulut jika dalam keadaan sadar. Kendurkan pakaian ketat seperti kerah, dasi atau ikat pinggang. Periksa ke dokter apabila keadaan memburuk.

### A.2.4 Penyimpanan Bahan

Simpan wadah di tempat yang sejuk dan berventilasi baik. Simpan wadah dalam keadaan tertutup rapat dan disegel sampai siap untuk digunakan. Hindari bahan dari hal yang memungkinkan penyulutan (percikan atau api).

## A.3 Minyak Goreng (*Palm oil*)

### A.3.1 Sifat Fisik dan Sifat Kimia

|                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| Bentuk Fisik            | : Liquid                |
| Warna                   | : Kuning                |
| Titik Leleh             | : 35°C                  |
| <i>Specific gravity</i> | : 0,952                 |
| Kelarutan               | : Tidak larut dalam air |

### A.3.2 Identifikasi Bahaya

Minyak goreng dapat menyebabkan iritasi apabila terkena mata. Dapat terbakar pada temperatur tinggi.

### A.3.3 Pertolongan Pertama

#### 1. Kontak dengan mata

Segera bilas dengan air apabila terkena mata.

#### 2. Kontak dengan kulit

Bilas bagian yang terkena kulit dengan air dan sabun

### A.3.4 Penyimpanan Bahan

Simpan di wadah kering. Simpan di tempat yang dingin dan berventilasi. Jauhkan dari bahan yang mudah terbakar dan dari panas.

## A.4 Gas Nitrogen

### A.4.1 Sifat Fisik dan Sifat Kimia

|                      |   |
|----------------------|---|
| Sinonim              | : LASER Nitrogen; LASER Nitrogen Ultra; Nitrogen, <i>compressed</i> |
| Rumus Molekul        | : N <sub>2</sub>  |
| Bentuk Fisik         | : gas   |
| Warna                | : tidak berwarna  |
| Massa Molar          | : 28,01 g/mol   |
| Titik Beku           | : -209,9°C  |
| Titik Didih          | : -195,8°C  |
| <i>Vapor density</i> | : 0,97 g/cm <sup>3</sup>  |

### A.4.2 Identifikasi Bahaya

Gas nitrogen merupakan senyawa stabil. Apabila terhirup dapat menyebabkan sesak nafas sederhana. Apabila terhirup secara berlebihan dapat menyebabkan pusing, mual, muntah, dan cedera serius.

### A.4.3 Pertolongan Pertama

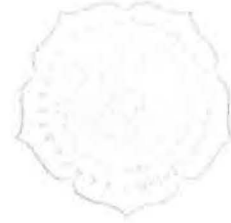
#### 1. Terhirup

Segera keluar ke daerah yang tidak terkontaminasi dan menghirup udara segar. Jika sulit bernapas, berikan oksigen. Bila sakit berlanjut, segera periksa ke dokter.

### A.4.4 Penyimpanan Bahan

Tabung gas nitrogen harus disimpan dalam keadaan tegak dengan tutup pelindung katup. Tabung harus diamankan supaya tidak mudah terjatuh. Tabung di simpan di tempat yang sejuk, kering, dan berventilasi.

## LAMPIRAN B



### B.1. Pembuatan Larutan Prekursor

#### a. Deskripsi Singkat

Pelarutan katalis *ferrocene* dalam minyak goreng kelapa sawit baru maupun bekas penggorengan dengan berbagai variasi konsentrasi katalis atau minyak goreng.

#### b. Potensi Bahaya

Bahan katalis mudah terbakar bila terkena sumber api dan menghasilkan gas CO yang berbahaya.

#### c. Pencegahan

Proses pembuatan larutan prekursor dibuat di tempat yang jauh dari sumber panas atau api dan menggunakan masker serta sarung tangan agar bahan tidak kontak langsung dengan kulit.

### B.2. Sintesis Karbon Nano

#### a. Deskripsi Singkat

Larutan prekursor di nebulasi dan dipirolisis pada temperatur tinggi dan pertumbuhan karbon nano terjadi dalam reaktor.

#### b. Potensi Bahaya

Alat bertemperatur tinggi dapat berbahaya bila tidak sengaja tersentuh oleh peneliti maupun orang lain disekitarnya. Dapat menghasilkan gas buang yang mencemari lingkungan.

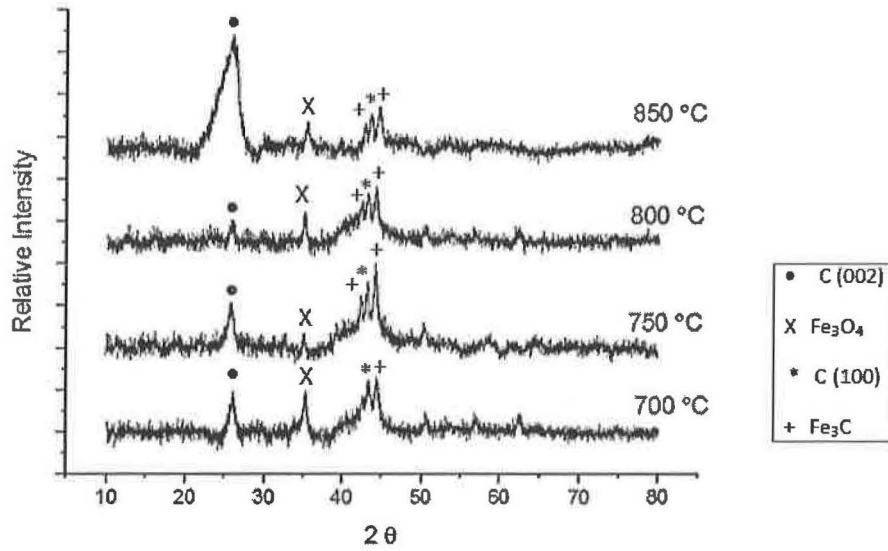
#### c. Pencegahan

Menggunakan masker dan sarung tangan selama proses sintesis berlangsung. Memberi peringatan akan bahaya alat pirolisis bertemperatur tinggi dan menghimbau orang disekitar perangkat kerja untuk menggunakan masker dan sarung tangan.



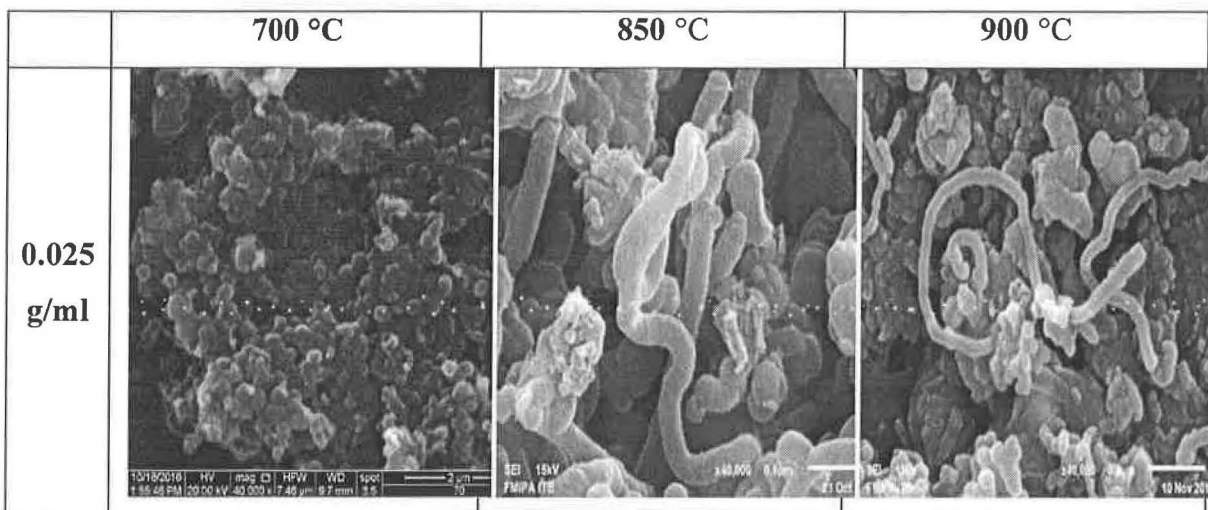
## LAMPIRAN C

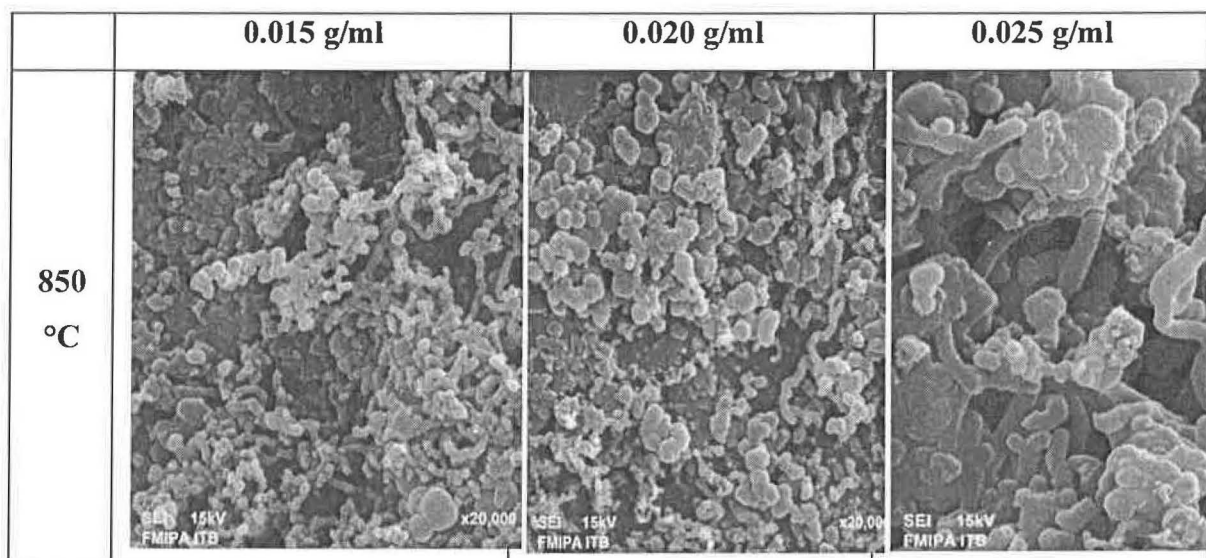
### C.1. Hasil Analisis XRD



| Sampel | % Kristalinitas | % Amorphous |
|--------|-----------------|-------------|
| 700 °C | 37.6%           | 62.4%       |
| 750 °C | 46.6%           | 53.4%       |
| 800 °C | 38.4%           | 61.6%       |
| 850 °C | 57.4%           | 42.6%       |

### C.2. Hasil Analisis SEM

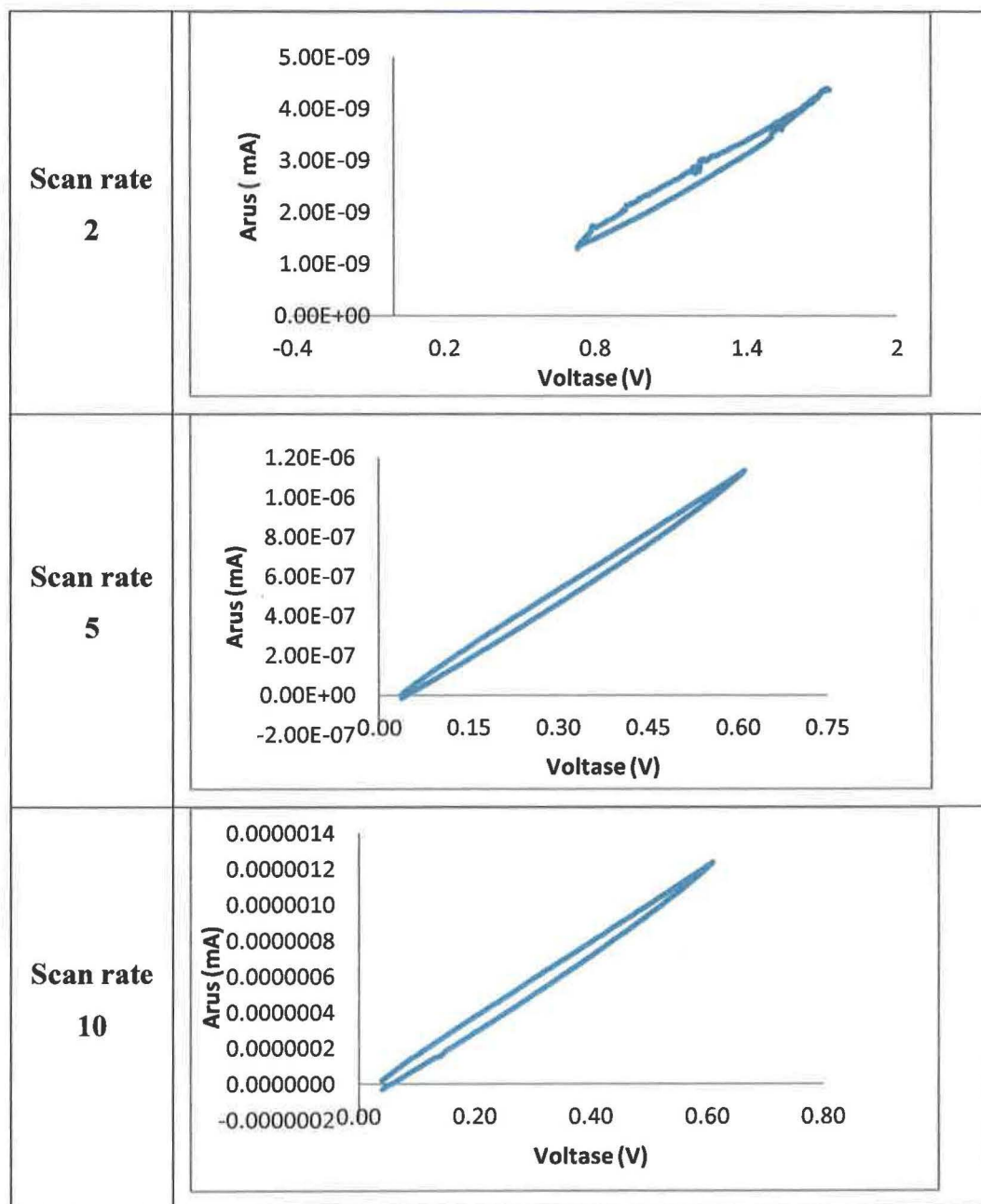




### C.3. Hasil analisis EDS

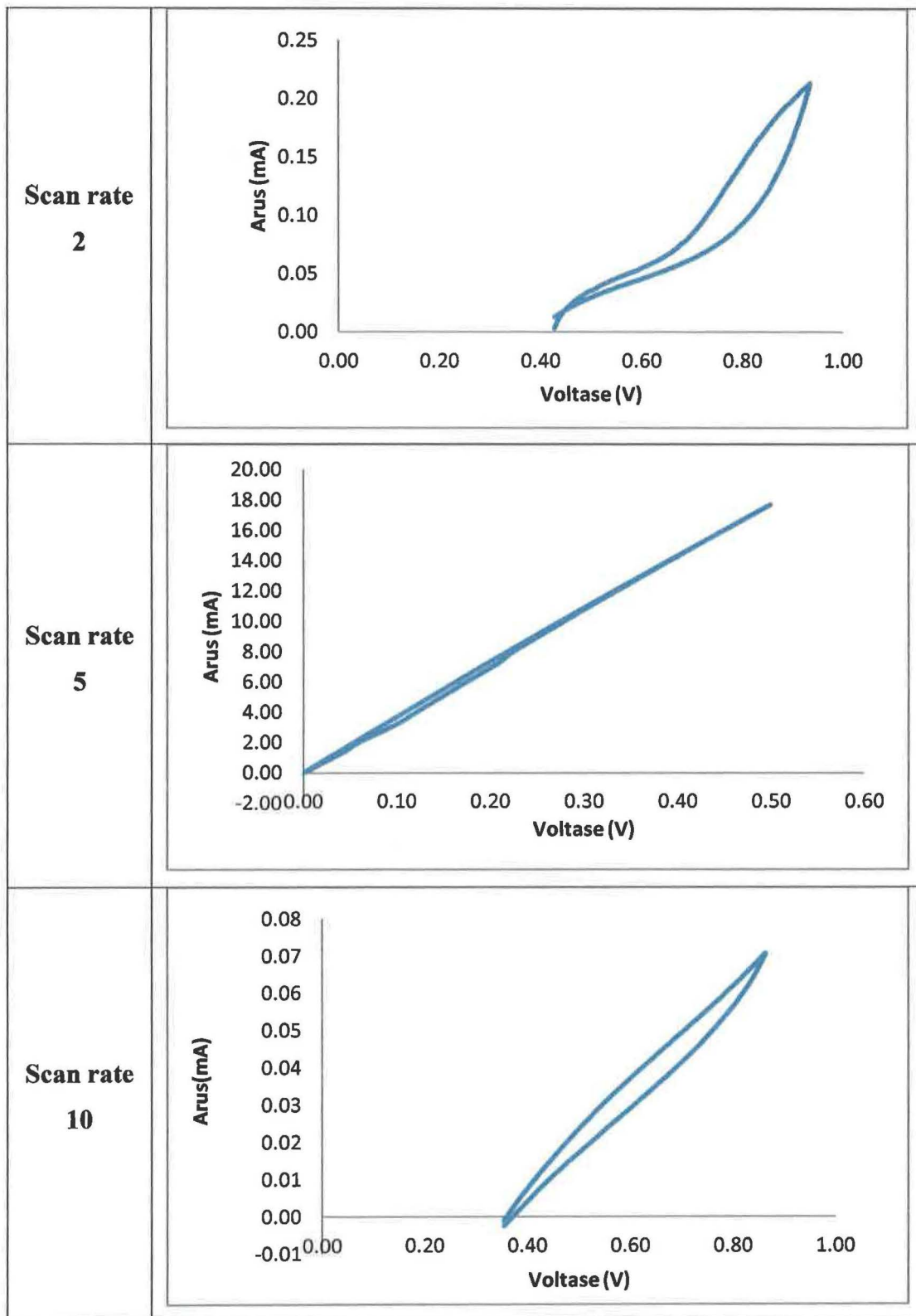
| Temperatur (°C) | Konsentrasi Katalis (gr/ml) | % atomic |      |      |      |
|-----------------|-----------------------------|----------|------|------|------|
|                 |                             | C        | Fe   | O    | Cr   |
| 700             | 0.025                       | 100      | 0    | 0    | 0    |
| 850             | 0.025                       | 96.94    | 0.83 | 1.61 | 0.62 |
| 900             | 0.025                       | 99.09    | 0.91 | 0    | 0    |

| Temperatur (°C) | Konsentrasi katalis (gr/ml) | % atomic |      |      |      |
|-----------------|-----------------------------|----------|------|------|------|
|                 |                             | C        | Fe   | O    | Cr   |
| 850             | 0.015                       | 100      | 0    | 0    | 0    |
| 850             | 0.020                       | 99.49    | 0.51 | 0    | 0    |
| 850             | 0.025                       | 96.94    | 0.83 | 1.61 | 0.62 |

**C.4. Hasil Analisis CV****C.4.1 CNT, 850°C, 0.015 g/ml**



## C.4.2 CNT, 850°C, 0.020 g/ml



## C.4.2 CNT, 850°C, 0.025 g/ml

