

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin pesat, banyak para ilmuwan yang menyinggung mengenai ilmu pengetahuan dan teknologi sains yang dikaitkan dengan pengetahuan Al-Qur'an terutama dalam masalah-masalah ilmiah. Sesungguhnya Allah SWT memiliki kekuasaan dalam menciptakan makhluk-Nya, cukup dengan "kun faya kun" maka jadilah ia. Sebagai pembelajaran untuk manusia, pasti Allah SWT dalam menciptakan sesuatu itu berdasarkan proses-prosesnya.

*"Dan (ingatlah) ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat: Sesungguhnya Aku akan menciptakan seseorang manusia dari tanah liat kering dari lumpur hitam yang diberi bentuk. Maka apabila Aku telah menyempurnakan (kejadian)nya, dan Aku telah meniupkan ruh (ciptaan)-Ku ke dalamnya, maka tunduklah kamu kepadanya dengan bersujud"* (QS. Al-Hijr (15): 28-29) [1]. Berdasarkan ayat tersebut yang dikaitkan dengan penciptaan pada manusia pertama yakni Nabi Adam a.s, bahwasanya manusia diciptakan dari tanah liat kering yang berasal dari lumpur hitam yang kemudian diberi bentuk sehingga penelitian ini mendorong penulis lebih mengkaji tentang penciptaan manusia dan asal kejadian manusia dari tanah yang tidak lepas berdasarkan teori-teori dalam Al-Qur'an.

Lumpur merupakan campuran cair ataupun semicair antara air dengan tanah yang terbentuk dalam keadaan basah [2]. Lumpur yang dimaksud berdasarkan asal kejadian manusia pada QS. Al-Hijr (15): 28-29 adalah lumpur hitam. Lumpur hitam terbentuk karena adanya pengendapan zat-zat organik yang biasanya ditemukan di daerah rawa. Hal ini disebabkan karena adanya pengendapan zat-zat organik dari tanaman rawa yang banyak mengandung unsur C sehingga ditandai dengan warna hitam dimana warna hitam tersebut merupakan ciri khas dari unsur C [2]. Lumpur hitam pada tanaman rawa terbentuk akibat adanya genangan air pada tanaman rawa, namun genangan air itu adalah genangan air payau. Apabila genangan air itu adalah air laut misalnya, maka bukan lagi disebut lumpur melainkan telah menjadi pasir.

Lumpur hitam banyak ditemukan di berbagai hutan *mangrove*, karena hutan tersebut merupakan hutan yang memiliki tanaman rawa yang tergenang oleh air payau. Hutan *mangrove* merupakan suatu lahan yang membatasi antara lautan dan daratan sehingga hutan *mangrove* dipengaruhi oleh adanya pasang surut air yang menyebabkan lantai dari pada hutan *mangrove* itu selalu tergenang oleh air [3]. Salah satu jenis *mangrove* yang dijumpai di Indonesia yaitu tanaman bakau (*Rhizophora apiculata*) yang tumbuh pada tanah berlumpur, halus, tergenang air pasang surut yang memiliki kandungan air tawar yang tinggi, dan tidak menyukai substrat yang lebih keras dan bercampur dengan pasir [4]. Luas hutan *mangrove* di dunia hanya 0,4% dari luas hutan yang ada di dunia. Akan tetapi, hutan *mangrove* memiliki peranan yang sangat besar sebagai penyerap dan penyimpan karbon terbesar yaitu sekitar lebih dari 4 gigaton C per tahunnya sampai dengan 112 gigaton C per tahunnya [5]. Akan tetapi, kebanyakan orang yang sampai saat ini belum mengetahui akan pentingnya hutan *mangrove* tersebut. Indonesia merupakan salah satu negara yang banyak memiliki hutan *mangrove* yaitu sekitar 75% dari total hutan di Asia Tenggara, namun tetap belum mampu mengoptimalkan fungsional dari pada hutan mangrove itu [6]. Adapun bagian dari pada hutan *mangrove* yang dapat menghasilkan produksi unsur C terbanyak adalah bagian tanah yang berbentuk lumpur.

Lumpur hitam memiliki fungsi sebagai zat yang dapat mengadsorpsi seperti halnya tanah, karena baik dalam lumpur hitam maupun tanah sama-sama mengandung unsur C. Hanya tingkat adsorpsinya yang berbeda di antara keduanya. Selain itu, pada lumpur hitam terdapat senyawa yang dapat berfungsi sebagai katalis sehingga untuk mengetahui apakah lumpur hitam berfungsi demikian yaitu dengan melakukan suatu pembakaran pada setiap suhu yang berbeda dengan selisih yang sama hingga pada suhu tertinggi ketahanan pada lumpur yaitu sekitar 1000 °C [7].

Berdasarkan penelitian di Brazil, bahwa setiap pembakaran yang berbeda akan membuka rongga-rongga pada lumpur hitam sehingga akan ada beberapa unsur atau senyawa yang akan hilang apabila memiliki ketahanan suhu yang berbeda, dan semakin tinggi suhu yang digunakan untuk membakar lumpur tersebut, maka akan semakin besar pula rongga yang terbentuk dalam lumpur

hitam [7]. Kemudian, semakin besar rongga yang terbentuk di dalam lumpur, maka tingkat adsorpsi akan semakin tinggi pula. Untuk itu, suatu senyawa dapat dikatakan sebagai katalis apabila memiliki tingkat adsorpsi yang tinggi

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa spektroskopi, yaitu XRF, XRD dan juga FT-IR. Penggunaan spektroskopi XRF bertujuan untuk mengetahui kandungan unsur apa saja yang terkandung dalam lumpur hitam, serta apabila terdapat unsur tanah jarang dalam lumpur hitam maka akan ikut teridentifikasi juga oleh spektroskopi XRF. Untuk penggunaan spektroskopi XRD bertujuan untuk menganalisis mineral-mineral yang menyusun pembentukan lumpur hitam. Selain itu, pengujian menggunakan spektroskopi XRD dilakukan pada beberapa sampel yang telah dibakar pada tiap suhu sehingga pengujian ini bertujuan pula untuk mengetahui mineral apa saja yang hilang setelah melalui pembakaran yang akan ditunjukkan oleh puncak-puncak difraktogram sehingga akan dianalisis bagaimana lumpur hitam dapat bekerja sebagai suatu katalis. Pengujian selanjutnya yaitu menggunakan spektroskopi FT-IR. Pengujian ini bertujuan untuk menganalisis gugus fungsi apa saja yang terkandung dalam lumpur hitam yang terbentuk oleh adanya pembusukan zat-zat organik terutama unsur C sehingga akan teridentifikasi oleh spektroskopi FT-IR, serta untuk mengetahui perubahan struktur secara organik pada setiap pembakaran.

Pengujian menggunakan 3 spektroskopi tersebut agar dapat menunjang penelitian yang dilakukan sehingga pada pengumpulan data akan lebih maksimal karena didukung oleh berbagai sumber yang valid.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kandungan unsur-unsur kimia lumpur hitam di kawasan hutan *mangrove* Desa Karangsong Kabupaten Indramayu?
2. Bagaimana perubahan kandungan mineral hasil pembakaran secara bertahap pada suhu 120 – 1000 °C?, dan
3. Bagaimana perubahan struktur gugus fungsi senyawa organik hasil pembakaran secara bertahap pada suhu 120 – 1000 °C?

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Pengujian yang dilakukan untuk menentukan kandungan unsur-unsur kimia lumpur hitam di kawasan hutan *mangrove* Desa Karangsong Kabupaten Indramayu dengan menggunakan spektroskopi XRF,
2. Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui perubahan kandungan mineral hasil pembakaran secara bertahap dengan menggunakan spektroskopi XRD, dan
3. Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui perubahan struktur gugus fungsi senyawa organik pada hasil pembakaran secara bertahap dengan menggunakan spektroskopi FT-IR.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mempelajari kandungan kimia lumpur hitam di kawasan hutan *mangrove* Desa Karangsong Kabupaten Indramayu,
2. Untuk mempelajari proses perubahan kandungan mineral hasil pembakaran lumpur hitam secara bertahap pada suhu 120 – 1000 °C, dan
3. Untuk mempelajari proses perubahan struktur gugus fungsi senyawa organik hasil pembakaran secara bertahap pada suhu 120 – 1000 °C.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan bidang lainnya yang memiliki kaitan keperluan dengan sifat fisika dan kandungan kimia lumpur hitam di kawasan hutan *mangrove* Desa Karangsong Kabupaten Indramayu dan membuktikan bahwasanya lumpur hitam memiliki kaitan terhadap penciptaan manusia dari tanah liat yang berasal dari lumpur hitam yang diberi bentuk. Adapun fungsi lain dari pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui serta membuktikan dari pada lumpur hitam bahwa ternyata lumpur hitam dapat digunakan sebagai suatu katalis

jika dilihat dari perubahan struktur dan mineral yang telah diuji dengan menggunakan beberapa spektroskopi yaitu spektroskopi XRD, XRF dan FT-IR.

