

Integrasi Nilai-Nilai Keislaman Pada Reaksi Redoks dan Elektrokimia Terhadap Rahasia Kekuatan Benteng Besi Iskandar Zulkarnain

Desy Kurniasari^{1}, Noor Indah Simponi², Arghob Khofya Haqiqi³*

^{1,2,3}Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kudus

[*kurniasaridesy99@gmail.com](mailto:kurniasaridesy99@gmail.com), noorindahsimponi99@gmail.com,
arghobhaqiqi@gmail.com

Abstrak

Besi merupakan salah satu logam yang paling banyak dijumpai di dalam kerak bumi. Dengan besi manusia dapat membina kekuatan bangsa dan negaranya, karena dari besi dibuat segala alat perlengkapan pertahanan dan keamanan negeri. Salah satu penerapannya adalah benteng besipada masa Iskandar Zulkarnain. Pendirian benteng besi Iskandar Zulkarnain terdapat dalam al-Qur'an surah al-Kahfi ayat 96-98. Benteng besi Iskandar Zulkarnain merupakan benteng yang terbuat dari peleburan besi dan campuran tembaga. Di dalamnya terdapat reaksi-reaksi kimia yaitu reaksi redoks dan elektrokimia. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan konsep dan gambaran umum integrasi reaksi kimia terhadap kekuatan dan kisah pendirian benteng besi Iskandar Zulkarnain dalam al-Qur'an dan untuk menjelaskan reaksi redoks dan elektrokimia pada benteng besi Iskandar Zulkarnain. Metode yang digunakan adalah metode penelitian ke pustakaan yang berkaitan dengan reaksi yang terdapat pada benteng besi Iskandar Zulkarnain dan nilai-nilai keislaman dalam ayat-ayat al-Qur'an. Hasil penelitian adalah penyampaian pada pendirian benteng besi Iskandar Zulkarnain yang memuat nilai-nilai keislaman serta reaksi redoks dan elektrokimia. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pendirian benteng besi tercantum dalam surat al-Kahfi ayat 96-98 serta di dalamnya terdapat reaksi redoks dan elektrokimia karena besi bersifat mudah mengalami korosi..

Kata Kunci : integrasi; nilai-nilai islam; reaksi redoks dan elektrokimia; benteng besi; iskandar zulkarnain.

Abstract

Iron is one of the most common metals in the earth's crust. With iron, humans can build the strength of their nation and country, because iron is made of all equipment for defense and security of the country. One of the applications is the large fortress at the time of Iskandar Zulkarnain. The establishment of Iskandar Zulkarnain's iron fortress is in the Qur'an surah al-Kahf verses 96-98. The iron fortress of Iskandar Zulkarnain is a fort made of smelting iron and a mixture of copper. In it there are chemical reactions namely redox and electrochemical reactions. This study aims to describe the concept and general picture of the integration of chemical reactions to strength and the story of the founding of the iron fortress of Iskandar Zulkarnain in the Qur'an and to explain the redox and electrochemical reactions to the iron fortress of Iskandar Zulkarnain. The method used is the method of library research related to the reactions found in the iron fortress of Iskandar Zulkarnain and Islamic values in the verses of the Qur'an. The results of the study were the delivery of the founding of the iron fortress of Iskandar Zulkarnain which contained Islamic values as well as redox and electrochemical reactions. Based on the results of the study it can be concluded that the establishment of iron fortifications listed in Surat al-Kahf verses 96-98 and in them there are redox and electrochemical reactions because iron is susceptible to corrosion.

Keyword: Integration of Islamic values; Redox and electrochemical reactions; Iron fort Iskandar Zulkarnain.

Pendahuluan

Upaya untuk meningkatkan kesadaran mengenai hubungan antara ilmu pengetahuan dan keislaman dalam al-Qur'an terus menerus dilaksanakan. Dalam hal ini, dunia terus berubah dari waktu ke waktu yang mengakibatkan sains dan teknologi menjadi maju yang diikuti dengan penemuan-penemuan yang belum sepenuhnya terpahami. maka perlu diimbangi dengan pola pikir manusia yang rasional, logis dan berpikir keilmiah. Sehingga peran pendidikan akan terlihat sebagai upaya penyelarasan antara keilmuan akademik dan nilai-nilai kemasyarakatan. Konsekuensi logis dari hal ini yaitu dengan adanya integrasi antara nilai dan konsep pemikiran.

Integrasi dipahami sebagai model penyatuan antara nilai keilmuan dan spiritualitas serta hal lainnya sehingga memiliki keterikatan yang utuh serta menghindari pemisahan dalam suatu disiplin ilmu. Sikap dan konsep ini harus dikembangkan sebagai reaksi dari perkembangan ilmu Barat yang cenderung mengarah pada pemisahan antara keilmuan dan sistem nilai yang ada. Pemikiran modernisasi, spesialisasi, dan sekularisasi telah mencerabut tujuan pendidikan yang telah dipaparkan di atas. Karena itu, perlu adanya integrasi atau penggabungan dalam bidang akademik dengan nilai-nilai kemasyarakatan dan keagamaan. Integrasi antara keilmuan dan nilai-nilai keagamaan

akan menghasilkan manusia-manusia berpengetahuan sosial (Istinaroh, 2017:1-2).

Integrasi antara keilmuan dan nilai-nilai keagamaan terletak pada kandungan keilmuan dalam al-qur'an. Al-qur'an merupakan mu'jizat Nabi Muhammad Saw yang diturunkan melalui perantaraan malaikat Jibril yang dijadikan sebagai petunjuk yang lengkap bagi manusia. Al-qur'an dijadikan sebagai pedoman dalam setiap aspek kehidupan dan mendorong manusia untuk mengadakan perjalanan di muka bumi untuk memperhatikan makhluk-makhluk yang ada di alam semesta, merenungkan dan memikirkan langit dan bumi serta segala isinya bahkan juga mendorong manusia untuk memelihara dirinya sendiri dan rahasia-rahasia penciptanya dari berbagai aspek yang dapat menguatkan keimanan.

Salah satu ciptaan Yang Maha Esa yang keberadaannya banyak ditemukan di muka bumi yaitu besi. Dimana besi tersebut termaktub dalam al-qur'an surah Al-hadid ayat 25.

لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ
وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ
شَدِيدٌ وَمَنْ فَعٍ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ اللَّهُ مَنْ يَنْصُرُهُ وَرُسُلَهُ
بِالْغَيْبِ إِنَّ اللَّهَ قَوِيٌّ عَزِيزٌ (25)

Artinya: Sungguh Kami telah mengutus Rasul-rasul Kami dengan membawa bukti-bukti yang nyata dan kami turunkan Kami turunkan bersama mereka kitab dan neraca (keadilan) agar manusia dapat berlaku adil.

Dan Kami menciptakan besi yang mempunyai kekuatan, hebat dan bermanfaat bagi manusia, dan agar Allah mengetahui siapa yang menolong agama-Nya dan rasul-rasul-Nya walaupun (Allah) tidak dilihatnya. Sesungguhnya Allah Maha kuat lagi Maha Perkasa (Q.S. Al-hadid: 25).

Sebab-sebab turunnya ayat ini Surah al-Hadid (Besi) turun di antara masa-masa Perang Uhud, pada awal terbentuknya Negara Islam di Madinah. Oleh karena itu, bisa dipahami bahwa cukup banyak ayat yang memerintahkan pembaca untuk menafkahkan harta bagi kepentingan umum. Nama surah terambil dari kalimat “wa anzalnal hadida”, ayat 25. Ayat seperti ini, menurut pandangan Malik Bin Nabi, laksana “kilauan anak panah” yang menarik perhatian bagi kaum berakal, yang diselipkan di antara pelajaran-pelajaran yang menyangkut ketuhanan. Sikap pertama yang menarik perhatian adalah “wa anzalnal-hadida” “Kami turunkan besi”, sebagaimana terjemahan “Kami turunkan bersama mereka al-Kitab dan mizan (keadilan, keseimbangan, keselarasan, kesepadan)”.

Penciptaan besi di dunia ini sangat luar biasa karena Al-qur’an menganggap bahwa besi memiliki manfaat yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya ayat Al-qu’ran yang menyebutkan, baik yang merupakan petunjuk dan anjuran, semuanya itu bertujuan untuk kebaikan dan

kemaslahatan manusia. Salah satu contoh dari sekian banyak anugerah Allah yang telah diberikan kepada manusia yaitu besi karena dapat dimanfaatkan untuk keperluan hidupnya, seperti emas, perak, tembaga, timah, baja dan lainnya. Kesemuanya itu tersedia di dalam perut bumi, tinggal bagaimana manusia bisa mengeksploitasi dengan baik tanpa dengan merusak lingkungan.

Besi merupakan salah satu logam yang paling banyak dijumpai di dalam kerak bumi. Besi telah digunakan selama ribuan tahun dan kini terutama dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan baja. Besi meliputi sekitar 5 persen dari kerak bumi dan sekitar 35 persen dari materi bumi secara keseluruhan. Sebagian besar besi terkumpul di bagian inti bumi. Besi adalah logam termurah dan paling umum dipakai. Dalam bentuk alaminya, besi bersenyawa dengan oksigen sebagai biji besi oksida. Namun pada beberapa dekade terakhir abad ke-20, para ilmuwan astronomi dan astrophysics mulai melakukan penelitian terhadap senyawa kimiawi bagian semesta (langit) yang dapat dijangkau (terlihat). Merekapun terkejut karena ternyata unsur terbesar di alam semesta ini adalah gas hidrogen yang merupakan unsur teringan dan tersederhana strukturnya. Jumlah unsur ini mencapai 74% lebih dari materi semesta yang terjangkau. Kemudian diikuti oleh gas helium (unsur kedua dalam daftar siklus unsur- unsur) yang berjumlah 24% dari

materi semesta yang diteliti. Sisanya, kurang dari 2% terdiri dari unsur-unsur yang sudah dikenal manusia dan jumlahnya mencapai 105 unsur (Muhammad Ibnul Faizal Bin Miskon, 2016:1-5).

Di antara surah-surah yang terdapat di dalam al-qur'an adalah surah al-Kahfi, yang menjelaskan beberapa manfaat yang terkandung di dalam besi dan juga menjelaskan beberapa kisah dan berita, seperti kisah penghuni gua, kisah nabi Khidir bersama nabi Musa, kisah Zulkarnain bersama Ya'juj dan Ma'juj serta berbagai peristiwa dan masalah penting yang terkait dengannya. Semua kisah tersebut mengandung banyak misteri dan ketidakjelasan. Bahkan sebagian ahli tafsir dan para ulama yang aktif bergelut dibidang ilmu al-qur'an menganggapnya sebagai *al-ghabiyat* (masalah-masalah misterius) yang tidak dapat ditangkal akal pikiran manusia. Salah satu contoh kisah yang terkandung dalam surah al-Kahfi adalah Iskandar Zulkarnain dan penderian benteng besi.

Di dalam Al-qur'an zulkarnain disebutkan bahwa dia seorang raja yang cukup diberi Tuhan kekuasaan dan kedudukan yang kuat serta alat-alat dan perlengkapan yang diperlukannya. Perjalanannya ke timur dan ke barat ditujukan untuk menegakkan keadilan, melindungi rakyat yang lemah, menghukum orang yang bersalah dan memberikan bantuan kepada orang-orang yang beriman dan mengerjakan perbuatan yang baik. Dia

seorang yang beriman kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mempercayai hari akhirat untuk menerima pembalasan yang wajar. Dalam perjalanan beliau sampai diantara dua gunung dan beliau membangun dinding besi untuk menahan suatu kaum dari serangan yang dilakukan oleh bangsa Ya'juj dan Ma'juj (Taufik, 2009:1-3).

Pendirian benteng besi oleh Iskandar Zulkarnain yang dikisahkan dalam Al-qur'an surat al-kahfi ayat 96-98 ternyata merupakan bukti penerapan konsep sel elektrokimia tentang sifat reduktor logam pada zaman dulu. Pendirian tersebut mengandung informasi ilmiah yang baru terbukti dimasa sekarang. Ketika membuat benteng besi tersebut, Iskandar Zulkarnain menuangkan cairan tembaga di atas dinding besikarena untuk mencegah adanya korosi dan menahan serangan orang-orang Ya'juj dan Ma'juj. Ketika selesai pendirian benteng besi tersebut, Iskandar Zulkarnain memperhatikan sikap atau karakter seorang raja yang beriman pada Tuhannya dan menunjukkan sifat-sifat mulia (Agug Nugroho Catur Saputra, 2014: 45).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif yang berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati (Juliansyah, 2017).

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan kepustakaan yang melalui beberapa kajian literatur yang berkaitan dengan nilai-nilai religius dalam ayat-ayat Al-Qur'an yang di dalamnya memuat mengenai benteng besi Iskandar Zulkarnain dan reaksi redoks serta elektrokimia pada benteng besi Iskandar Zulkarnain.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Integrasi Nilai-nilai Keislaman

Integrasi dipahami sebagai model penyatuan antara nilai keilmuan dan spiritualitas serta hal lainnya sehingga memiliki keterikatan yang utuh serta menghindari pemisahan dalam suatu disiplin ilmu. Menurut Sanuari (1987) integrasi adalah suatu kesatuan yang utuh, yang tidak terpecah belah dan bercerai berai. Integrasi biasanya meliputi kebutuhan atau kelengkapan anggota-anggota yang membentuk suatu kesatuan dengan jalinan hubungan yang erat, harmonis dan mesra antara anggota kesatuan itu.

Suatu nilai dapat menentukan tingkah laku seseorang yang kemudian dapat membentuk suatu sistem yang berkaitan dengan lingkungan sekitarnya. Nilai diartikan sebagai suatu keyakinan dan kepercayaan yang menjadi dasar bagi seseorang atau sekelompok orang untuk memilih tindakannya, atau menilai suatu yang bermakna bagi kehidupannya. Mulyana mendefinisikan nilai adalah rujukan dan keyakinan dalam menentukan pilihan.

Mohammad Daud Ali menjelaskan tentang Islam sebagai berikut:

a. Nilai akidah

Secara etimologi akidah adalah ikatan dan keyakinan yang menjadi pegangan hidup setiap pemeluk agama Islam yang dikaitkan dengan rukun iman atau arkanul iman yang merupakan asas seluruh ajaran Islam.

b. Nilai Syariah

Syariah secara etimologi adalah tempat mengalirnya air. Menurut pengertian hukum Islam kata syariah adalah hukum-hukum dan tata aturan yang disampaikan Allah SWT kepada umatnya agar ditaati dan dijalankan sesuai dengan ketentuan Allah SWT. Dalam hukum Islam syariah terbagi menjadi dua bidang yakni:

1) Kaidah ibadah

Kaidah ibadah merupakan norma yang mengatur tata cara manusia berhubungan langsung dengan Allah meliputi rukun Islam seperti shalat, zakat, puasa, dan haji. Kaidah ibadah ini dalam menjalankannya tidak boleh ditambahi maupun dikurangi sebagaimana telah ditetapkan langsung oleh Allah dan dijelaskan secara rinci oleh Rasulullah SAW.

2) Kaidah muamalah

Kaidah muamalah merupakan segala aturan agama yang mengatur hubungan antara sesama manusia dengan kehidupannya, dan antara manusia dengan alam sekitarnya. Secara

sederhana muamalah dapat bermakna hubungan sosial antara sesama manusia.

c. Nilai Akhlaq

Akhlaq berasal dari kata khuluk yang berarti sikap, tingkah laku, watak dan budi pekerti. Kata tersebut mempunyai hubungan dengan sikap, perangai, tingkah laku atau budi pekerti manusia terhadap Khalik (pencipta alam semesta) dan makhluk (yang diciptakan)(Uteri Aryani, 2016).

Nilai-nilai keislaman Menurut Kementerian Pendidikan Nasional memberikan pengertian sikap dan perilaku yang patuh dalam melaksanakan ajaran agama yang dianutnya, toleran terhadap pelaksanaan ibadah agama lain, dan rukun dengan pemeluk agama Islam (Nurhadi Amri, dkk. 2017). Berdasarkan pengertian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai-nilai keislaman merupakan bagian dari nilai material yang terwujud dalam kenyataan pengalaman rohani dan jasmani, dan menjadi tingkatan integritas kepribadian yang mencapai tingkat budi (insan kamil).

Reaksi Redoks dan Elektrokimia

1. Reaksi oksidasi-reduksi

Oksidasi merupakan zat yang kehilangan elektron, sedangkan reduksi adalah zat yang menerima elektron. Reaksi oksidasi-reduksi adalah reaksi yang melibatkan transfer elektron. Elektron yang dilepaskan oleh zat yang mengalami oksidasi akan diterima oleh zat yang mengalami reduksi (Heny,

2014). Reaksi redoks adalah reaksi yang terjadi karena adanya perubahan bilangan oksidasi. Konsep reaksi redoks mencakup reaksi reduksi dan oksidasi. Reaksi reduksi adalah reaksi yang terjadi penurunan bilangan oksidasi melalui penangkapan elektron (Suyanta, 2013).

Reaksi oksidasi-reduksi berperan dalam banyak hal di dalam kehidupan kita sehari-hari. Reaksi ini terlibat mulai dari pembakaran bahan bakar minyak bumi sampai dengan kerja cairan pemutih yang digunakan dalam rumah tangga. Selain itu, sebagian besar dari unsure logam dan unsure non logam diperoleh melalui proses oksidasi atau reduksi. Reaksi oksidasi (oxidation reaction) merupakan reaksi setengah-sel yang melibatkan hilangnya elektron.

Istilah “oksidasi” pada awalnya digunakan oleh kimiawan untuk menjelaskan kombinasi unsur dengan oksigen. Namun, istilah tersebut sekarang memiliki arti yang lebih luas, termasuk untuk reaksi-reaksi yang tidak melibatkan oksigen. Reaksi setengah-sel yang melibatkan penangkapan elektron disebut reaksi reduksi (reduction reaction) (Raymond Chang, 2003).

Pada reaksi redoks, zat yang memungkinkan zat lain teroksidasi disebut bahan pengoksidasi (*oxidizing agent*) atau oksidan (*oxident*) atau oksidator. Dalam melakukannya, bahan pengoksidasi tersebut tereduksi sendiri.

Sama halnya, zat yang mengakibatkan zat lain tereduksi disebut dengan bahan pereduksi (*reducing agent*) atau reduktan (*reductant*) atau reduktor.

Pada reaksi, bahan pereduksi akan teroksidasi sendiri atau bahan pengoksidasi (*oksidan*) adalah unsur dengan bilangan oksidasi turun pada reaksi redoks, memperoleh elektron (elektron dijumpai berada di sisi kiri pada persamaan-setengahnya) dan tereduksi. Sedangkan bahan pereduksi (*reduktan*) adalah unsur dengan bilangan oksidasi naik pada reaksi redoks, memperoleh elektron (elektron dijumpai berada di sisikanan pada persamaan-setengahnya) dan teroksidasi. Secara umum, zat yang unsurnya berada pada salah satu bilangan oksidasi tertinggi, maka zat tersebut adalah bahan pengoksidasi. Jika unsur itu berada pada salah satu bilangan oksidasi terendahnya, maka zat itu adalah bahan pereduksi (Ralph H. Petrucci dkk, 2007).

2. Elektrokimia

Elektrokimia merupakan salah satu cabang ilmu kimia yang mempelajari mengenai perpindahan elektron yang terjadi pada media pengantar listrik (elektroda). Elektroda terdiri dari elektroda positif dan elektroda negatif. Konsep elektrokimia didasari oleh reaksi reduksi-oksidasi (redoks) dan larutan elektrolit. Pada reaksi reduksi terjadi peristiwa penangkapan elektron

sedangkan reaksi oksidasi terjadi peristiwa pelepasan elektron terhadap media pengantar pada sel elektrokimia.

Setiap unsur logam mempunyai sifat reduktor, sebab unsur logam tersebut cenderung melepaskan elektron atau mengalami oksidasi. Ada yang bersifat reduktor kuat (mudah teroksidasi) seperti logam-logam alkali, dan ada logam-logam yang bersifat reduktor lemah (sukar teroksidasi) seperti logam-logam mulia.

Potensial elektode berdasarkan nilai pada potensial reduksi. Pada sel Galvani, setengah sel mengalami proses reaksi reduksi dan setengah sel yang lain mengalami proses oksidasi. Pada tahun 1825, Alessandro Gluseppe Volta menyusun urutan logam-logam yang berjumlah 20 jenis, dari reduktor terkuat sampai reduktor terlemah berdasarkan eksperimen. Urutan logam-logam itu disebut Deret Volta. Makin ke kiri letak suatu logam dalam deret volta, sifat reduktor semakin kuat. Sehingga suatu logam yang terdapat dalam deret Volta mampu mereduksi ion-ion di sebelah kanannya, tetapi tidak mampu mereduksi ion-ion di sebelah kirinya. Dari perjanjian penulisan sel, bahwa proses oksidasi terjadi pada elektode sebelah kiri, yang melepaskan elektron ke reduksi (potensial electron) untuk mengetahui dan mengukur kekuatan sifat reduktor logam. Potensial reduksi, dengan lambing

E , didefinisikan sebagai potensial listrik yang ditimbulkan apabila suatu ion logam menangkap elektron (mengalami reduksi) menjadi logamnya. Makin mudah suatu ion logam mengalami reduksi, makin besar potensial reduksi (E) yang ditimbulkan.

Konsep sel elektrokimia juga diaplikasikan dalam upaya pencegahan korosi logam. Beberapa cara pencegahan korosi pada logam antara lain:

- Pada pembuatan logam diusahakan agar zat-zat yang dicampurkan (impurities) tersebar secara homogen dalam logam tersebut.
- Melapisi permukaan logam dengan zat atau minyak yang dapat mencegah kontak antara permukaan logam dengan udara.
- Melakukan galvanisasi (melapisi), misalnya besi dilapisi dengan lapisan tipis seng. Karena seng memiliki E^0 yang lebih kecil daripada besi, sehingga seng teroksidasi membentuk lapisan ZnO yang melindungi permukaan besi.
- Perlindungan katodik atau pengorbanan anoda. Dengan menghubungkan logam besi dengan logam pelindung yang mempunyai E^0 lebih kecil dengan ditaman di dalam tanah atau air yang berada di dekat logam yang akan dilindungi. Sehingga logam yang mudah mengalami oksidasi (yang dikorbankan) dapat melindungi logam yang di kehendaki, logam

pelindung yang biasa digunakan adalah magnesium.

Pengintegrasian Nilai-nilai Keislamaan dan Reaksi Redoks Terhadap Kekuatan Benteng Besi Iskandar Zulkarnain

Dalam Al-Qur'an Surat Al-Kahfi Ayat 96-98 Nilai-nilai keislaman diartikan bagian dari nilai material yang terwujud dalam kenyataan pengalaman rohani dan jasmani. Nilai-nilai Islam merupakan tingkatan integritas kepribadian yang mencapai tingkat budi (insan kamil). Pada hakikatnya nilai-nilai Islam bersifat mutlak kebenarannya, menyeluruh (universal) dan suci. Pada pembahasan ini menjelaskan tentang integrasi nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam al-Qur'an surah al-kahfi ayat 96-98.

أَتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ حَتَّىٰ إِذَا سَاوَىٰ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ
 انْفُخُوا حَتَّىٰ إِذَا جَعَلَهُ نَارًا قَالَ أَتُونِي أُفْرِغْ عَلَيْهِ قِطْرًا (96) فما
 اسطاعوا أن يظهروه وما استطاعوا له نقبًا (97) قل هذرحمة
 من ربي فإذا جاء وعد ربي و جعله دكاء وكان وعد ربي حقا
 (98)

Dalam ayat ini menjelaskan bahwa di dalam ayat tersebut mengandung sebagian cerita petualangan dari Iskandar Zulkarnain, yaitu seorang raja penakluk yang gagah perkasa dan penuh bijaksanaan. Hal ini dibuktikan dengan kisah penaklukan negeri-negeri barat dan timur sebagaimana yang dijelaskan dalam surah al-kahfi ayat 96-98. Iskandar Zulkarnain dan pasukannya menaklukan daerah Afrika sampai pendalamannya, hingga mencapai bagian

paling barat sebuah samudra, beliau dan pasukannya tiba di sebuah tempat ketika matahari terbenam. Di daerah tersebut beliau menemukan suatu bangsa yang penduduknya sebagian baik dan sebagian lagi jahat.

Dalam suatu perjalanannya, Iskandar Zulkarnain sampai di daerah antara dua gunung, dimana di daerah tersebut tinggal orang-orang Ya'juj dan Ma'juj yang suka membuat kerusakan di muka bumi. Maka orang-orang minta bantuan kepada Zulkarnain agar dibuatkan dinding (benteng) untuk melindungi mereka dari gangguan orang-orang Ya'juj dan Ma'juj. Zulkarnain kemudian meminta orang-orang untuk mengumpulkan besi dan membakarnya sampai berwarna merah seperti api, kemudian Zulkarnain menuangkan cairan tembaga panas di atas besi panas tersebut.

Pada ayat tersebut juga mengandung kisah tentang pendirian benteng besi oleh Iskandar Zulkarnain yang termuat dalam al-Qur'an surah al-kahfi ayat 96-98, yaitu membuat kita takjub dengan kecerdasan Zulkarnain, karena dia telah mengetahui ilmu elektrokimia. Dalam ayat tersebut juga mengandung cerita yang membuktikan bahwa Iskandar Zulkarnain adalah seorang raja yang suka ilmu pengetahuan dan banyak memperoleh ilmu pengetahuan selama petualangannya hingga mengunjungi negeri-negeri lain. Ayat tersebut juga menjelaskan cerita yang mengandung pelajaran berharga

tentang seorang hamba Allah yang mempunyai sifat tawadhu' dan rendah hati, tidak sombong dengan kepandaian dan kekuasaannya. Maka ketika pendirian benteng besi sudah selesai dibuat, Zulkarnain berkata,

"Ini (dinding) adalah rahmat dari Tuhanku, maka apabila sudah datang janji Tuhanku, Dia akan menjadikannya hancur luluh; dan janji Tuhanku itu adalah benar." (QS. Al-Kahfi: 98).

Dalam ayat tersebut juga mengandung tentang pendirian benteng besi Iskandar Zulkarnain dibuat dengan melapisi besi dengan cairan tembaga, hal itu ternyata memuat rahasia kekuatan dinding besi berlapis tembaga buatan Zulkarnain yang terungkap setelah diketahuinya reaksi-reaksi redoks dan elektrokimia.

Kita mengetahui bahwa besi mudah mengalami Korosi atau perkaratan. Korosi adalah reaksi redoks antara suatu logam dengan berbagai zat di lingkungannya yang menghasilkan senyawa-senyawa yang tak dikehendaki. Reaksi redoks adalah reaksi yang terjadi perubahan bilangan oksidasi. Konsep reaksi redoks mencakup reaksi reduksi dan oksidasi. Reaksi reduksi adalah reaksi yang terjadi penurunan bilangan oksidasi melalui penangkapan elektron (Suyanta, 2013).

Reaksi oksidasi-reduksi berperan dalam banyak hal di dalam kehidupan kita sehari-hari. reaksi ini terlibat mulai dari pembakaran bahan bakar minyak bumi

sampai dengan kerja cairan pemutih yang digunakan dalam rumah tangga. Selain itu, sebagian besar dari unsur logam dan unsur non logam diperoleh melalui proses oksidasi atau reduksi. Reaksi oksidasi (oxidation reaction) merupakan reaksi setengah-sel yang melibatkan hilangnya elektron. Istilah “oksidasi” pada awalnya digunakan oleh kimiawan untuk menjelaskan kombinasi unsur dengan oksigen. Namun, istilah tersebut sekarang memiliki arti yang lebih luas, termasuk untuk reaksi-reaksi yang tidak melibatkan oksigen. Reaksi setengah-sel yang melibatkan penangkapan elektron disebut reaksi reduksi (reduction reaction) (Raymond Chang, 2003).

Pada reaksi redoks, zat yang memungkinkan zat lain teroksidasi disebut bahan pengoksidasi (oxidizing agent) atau oksidan (oxident) atau oksidator. Dalam melakukannya, bahan pengoksidasi tersebut tereduksi sendiri. Sama halnya, zat yang mengakibatkan zat lain tereduksi disebut dengan bahan pereduksi (reducing agent) atau reduktan (reductant) atau reduktor. Pada reaksi, bahan pereduksi akan teroksidasi sendiri atau bahan pengoksidasi (oksidan) adalah unsur dengan bilangan oksidasi turun pada reaksi redoks, memperoleh elektron (elektron dijumpai berada di sisi kiri pada persamaan-setengahnya) dan tereduksi. Sedangkan bahan pereduksi (reduktan) adalah unsur dengan bilangan oksidasi naik pada reaksi redoks, memperoleh elektron (elektron

dijumpai berada di sisi kanan pada persamaan-setengahnya) dan teroksidasi. Secara umum, zat yang unurnya berada pada salah satu bilangan oksidasi tertinggi, maka zat tersebut adalah bahan pengoksidasi. Jika unsur itu berada pada salah satu bilangan oksidasi terendahnya, maka zat itu adalah bahan pereduksi (Ralph H. Petrucci dkk, 2007).

Dalam pelapisan benteng besi tersebut Iskandar Zulkarnain melapisi besi dengan tembaga agar tidak mudah berkarat, peristiwa perkaratan besi dapat terjadi karena adanya korosi. Dalam peristiwa korosi, unsur logam akan mengalami oksidasi, sedangkan unsur oksigen (udara) akan mengalami reduksi. Karat logam umumnya adalah berupa oksida dan karbonat. Karena besi mudah mengalami korosi maka besi membutuhkan tembaga yang di korbakan untuk melindungi besi dari pengaruh udara luar sehingga tidak mengalami korosi. Hal tersebutlah yang menyebabkan dinding besi Iskandar Zulkarnain kuat dan tahan lama karena tidak mengalami korosi.

Metode yang digunakan untuk melindungi besi dari proses pengkaratan bermacam-macam yang berkaitan dengan sel elektrokimia.

Elektrokimia merupakan salah satu cabang ilmu kimia yang mempelajari mengenai perpindahan elektron yang terjadi pada media pengantar listrik (elektroda). Elektroda terdiri dari elektroda positif dan

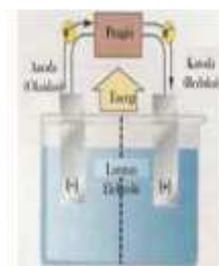
elektroda negatif. Konsep elektrokimia didasari oleh reaksi reduksi-oksidasi (redoks) dan larutan elektrolit. Pada reaksi reduksi terjadi peristiwa penangkapan elektron sedangkan reaksi oksidasi terjadi peristiwa pelepasan elektron terhadap media pengantar pada sel elektrokimia. Pada abad ke-20, para ahli kimia mengemukakan konsep potensial reduksi (potensial electron) untuk mengetahui dan mengukur kekuatan sifat reduktor logam. Potensial reduksi, dengan lambang E, didefinisikan sebagai potensial listrik yang ditimbulkan apabila suatu ion logam menangkap elektron (mengalami reduksi) menjadi logamnya. Makin mudah suatu ion logam mengalami reduksi, makin besar potensial reduksi (E) yang ditimbulkan.

Konsep sel elektrokimia juga diaplikasikan dalam upaya pencegahan korosi logam. Beberapa cara pencegahan korosi pada logam antara lain: 1) Pada pembuatan logam diusahakan agar zat-zat yang dicampurkan (impurities) tersebar secara homogen dalam logam tersebut. 2) Melapisi permukaan logam dengan zat atau minyak yang dapat mencegah kontak antara permukaan logam dengan udara. 3) Melakukan galvanisasi (melapisi), misalnya besi dilapisi dengan lapisan tipis seng. Karena seng memiliki E° yang lebih kecil daripada besi, sehingga seng teroksidasi membentuk lapisan ZnO yang melindungi permukaan besi. 4) Perlindungan katodik atau pengorbanan anode. Dengan

menghubungkan logam besi dengan logam pelindung yang mempunyai E° lebih kecil dengan ditaman di dalam tanah atau air yang berada di dekat logam yang akan dilindungi. Sehingga logam yang mudah mengalami oksidasi (yang dikorbankan) dapat melindungi logam yang dikehendaki, logam pelindung yang biasa digunakan adalah tembaga.

Dalam pembuatan benteng besi tersebut, metode yang digunakan untuk melapisi besi dari proses korosi yang berupa pengkaratan adalah dengan menggunakan logam lain yang kurang reaktif di banding besi (mempunyai potensial elektroda lebih positif), seperti timah atau tembaga. Hal itu terjadi karena suatu mekanisme yang disebut perlindungan katode yang terlihat dari nilai potensial reduksi.

Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, (H₂O), Zn, Cr, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb, (H), Cu, Hg, Ag, Pt, Au



Dari Harga potensial reduksi Fe menjadi Fe^{2+} harga E° nya -0,44 volt, sedangkan Sn menjadi Sn^{2+} mempunyai harga $E^{\circ} = +0,14$ volt dan Cu menjadi Cu^{2+} mempunyai harga $E^{\circ} = 0,34$ volt. oleh karena nilai potensial reduksi besi lebih besar dan letak dari Fe tertelak lebih kiri dari

pada Cu yang menunjukkan bahwa logam Fe lebih reaktif daripada logam Cu dan logam Fe dapat mendesak logam Cu dari senyawa, dikarenakan logam Fe semakin mudah melepaskan elektron dan merupakan reduktor yang semakin kuat. Selain hal tersebut nilai dari potensial elektrode Cu lebih mudah mengalami kecenderungan teroksidasi. Sehingga apabila besi bereaksi dengan udara bebas maka besi akan dilindungi oleh tembaga karena tembaga mudah mengalami tereduksi dan besi tidak mengalami korosi sebab tidak ada kontak dengan oksigen (udara) dan air, karena besi yang dilindungi atau dilapisi dengan tembaga akan membentuk suatu sel elektrokimia dengan besi sebagai katode sehingga mencegah korosi besi. Karena potensial reduksi besi lebih positif daripada tembaga, dengan demikian besi terlindungi dan tembaga yang mengalami oksidasi. Hal ini yang menyebabkan bangsa Ya'juj dan Ma'juj tidak dapat melubangi dan mendaki dinding besi tersebut.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Nilai-nilai keislaman yang terdapat dalam al-Qur'an surah al-kahfi ayat 96-98 tentang kisah pendirian benteng besi oleh Iskandar Zulkarnain yaitu suka ilmu pengetahuan, mempunyai wawasan luas, beriman kepada Allah SWT, tidak sombong (takabur) dengan kemampuannya, rendah

hati, tawakal kepada Allah SWT, serta segala kemampuannya semata-mata karena rahmat Allah SWT.

Dalam pembuatan benteng besi tersebut, Iskandar Zulkarnain menuangkan cairan tembaga pada dinding besi agar tidak dapat dilubangi dan didaki oleh orang-orang Ya'juj dan Ma'juj. Hal tersebut ternyata terbukti dengan adanya perlindungan besi dari korosi dengan menggunakan logam lain yang kurang reaktif di banding besi. Harga potensial reduksi Fe menjadi Fe^{2+} harga E° nya $-0,44$ volt, sedangkan Cu menjadi Cu^{2+} mempunyai harga $E^{\circ}= 0,34$ volt. Berdasarkan daya potensial reduksi tersebut menunjukkan bahwa logam Fe lebih cenderung mempunyai sifat reduktor lebih kuat atau cenderung melepaskan elektron atau mengalami reaksi ioksidasi dibandingkan logam Cu dan antara logam Fe (besi) dan Cu (tembaga), terbukti dengan jelas bahwa Fe lebih mudah teroksidasi dari Cu, sehingga pantas bahwa Fe disebut sebagai anoda dan Cu sebagai katoda.

Saran

Semoga dengan adanya Integrasi nilai-nilai keislaman pada kisah pendirian benteng besi Iskandar Zulkarnain dalam Al-Qur'an surat al kahfi ayat 96-98, dapat diambil pelajaran yang dapat dipetik dari kisah pendirian benteng besi Iskandar Zulkarnain tersebut.

Perlu adanya peningkatan mengenai pembahasan dan penelitian yang lebih komperatif terhadap pembelajaran tentang penerapan konsep reaksi redoks dan elektrokimia pada benteng besi Iskandar Zulkarnain yang lebih mendalam.

Daftar Pustaka

- Amri, M. Nurhadi. 2017. Integrasi nilai-nilai keislaman dalam pembelajaran biologi di SMA islam al-ulum terpadu medan. *Edu Religia*. 4 (1), 134-136.
- Apriliana, Heni Nurani. 2014. Prototype Hydrogen Fuel Generator (Uji Kelayakan Gas) Hasil Elektrolisis Sebagai Bahan Bakar. *Tesis*, dipublikasikan. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Aryani, Utari. 2016. Nilai-Nilai Keislaman Dalam Sinetron Televisi (Analisis Isi Tentang Nilai-Nilai Keislaman Dalam Sinetron Sakinah Bersamamu Yang Ditayangkan Oleh Stasiun Televisi Rajawali Citra Televisi Indonesia [Rcti] Periode 15 Juni-16 Juli 2015). *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Universitas Sebelas Maret.
- Chang, Raymond. 2003. *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti Edisi ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Noor, Juliansyah. 2017. *Metodologi Penelitian Skripsi, Tesis, Disertai dan Karya Ilmiah*. Jakarta: PT. Interpretama Mandiri.
- Nugroho Catur Saputra, Agung. 2014. Pemanfaatan Kisah Pendirian Benteng Besi Iskandar Zulkarnain Sebagai Sumber Inspirasi Dalam Pembelajaran Kimia SMA/MA Konsep Sel Elektrokimia Dan Pembentukan Karakter Insan Mulia. *Prosiding, Seminar Nasional Pendidikan yang diselenggarakan oleh MIPA FKIP Universitas Sebelas Maret, tanggal 14 November 2014*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Nugroho Catur Saputra, Agung. 2014. Pengintegrasian Nilai-Nilai Relegius Dalam Buku Pelajaran Kimia SMA/MA Sebagai Metode Alternatif Membentuk Karakter Insan Mulia Pada Siswa. *Prosiding, Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi yang diselenggarakan oleh MIPA FKIP Universitas Sebelas Maret, tanggal 26 November 2014*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Petrucci, Ralph H., William S. Harwood., F. Geoffrey Herring., Jeffry D. Madura. 2007. *Kimia Dasar: Prinsip-Prinsip Dan Aplikasi Modern Edisi Kesembilan Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Ridwan Harahap, Muhammad. 2016. *Sel Elektrokimia: Karakteristik dan Aplikasi*. Diakses tanggal 10 Maret 2019 dari [https://jurnal.arrainry.ac.id>artikel >download.pdf](https://jurnal.arrainry.ac.id>artikel>download.pdf).

- Suyanta. 2013. *Reaksi Redoks Dan Elektrokimia*. Modul PGMP Kimia. Di akses tanggal 10 April 2019 dari <https://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/modulplpgredokselektrokimia.pdf>.
- Taufik. 2009. *Dzulkarnain Dalam Al-Qur'an*. Tesis, dipublikasikan. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga