

Frida Agung Rakhmadi, dkk.

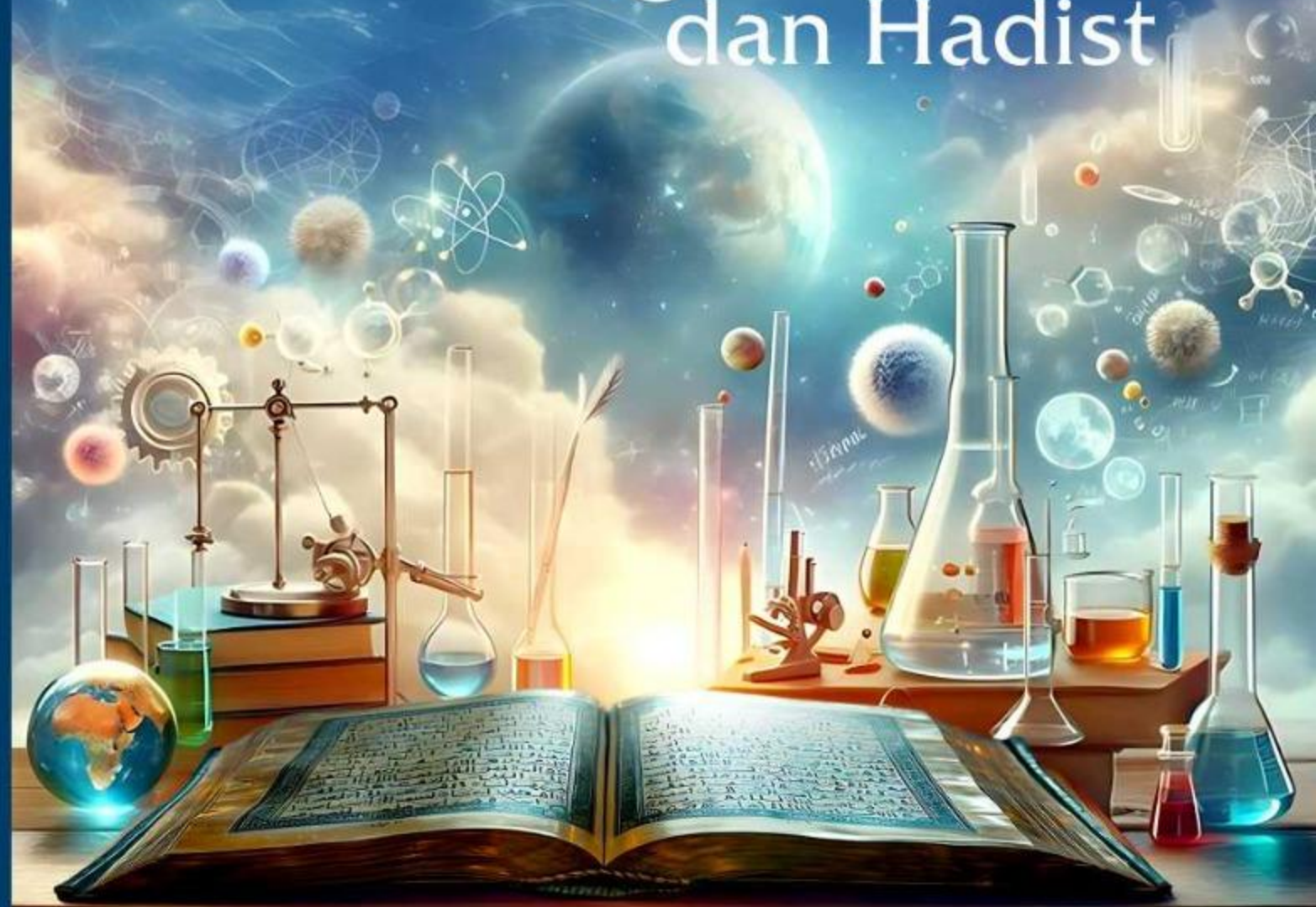
Mutiara
Sains
dan Teknologi dalam
Al-Qur'an
dan Hadist

Frida Agung Rakhmadi, dkk.

Mutiara Sains dan Teknologi dalam Al-Qur'an dan Hadist



Fakultas Saintek
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



Frida Agung Rakhmadi, dkk

Mutiara
Sains
dan Teknologi dalam
Al-Qur'an
dan Hadist



Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Tahun Anggaran 2023

MUTIARA SAINS DAN TEKNOLOGI DALAM AL-QUR'AN DAN HADITS

Penulis:

Frida Agung Rakhmadi, Nita Handayani, Ahyunadi, Anis Yuniati,
Widayanti, Sugiyanto, Sugiasih, Barirohmah,
Unike Khaerani Salmayanti, Noor Saif Muhammad Mussafi,
Dwi Agustina Kurniawati, Maulida Yuniati, Shafwah Zaimah Zaidah,
Nurfadila Shobiha, Dita Ovianti Ningrum, Dwi Otik Kurniawati,
Sudarlin, Priyagung Dhemi Widiakongko, Najda Rifqiyati,
Rina Fitria Utami, Pipit Septiani, Siti Aisah,
Muhammad Galih Wonoseto, Imelda Fajriati

Editor:

Fathorrahman

Layout: Hendra

Desain Sampul: Hendra

Cetakan I: November 2024

vi + 248 hlm., 15.5 x 23 cm

ISBN: 978-623-8380-11-4

Diterbitkan oleh

Q-MEDIA

Pelem Kidul No.158C Bantul, Yogyakarta, Indonesia

Telp.: 0817 9408 502. Email : qmedia77@gmail.com

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian
atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

Kata Pengantar

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang atas rahmat dan ridho-Nya selesai sudah penulisan buku Integrasi interkoneksi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta ini, walaupun kami menyadari masih banyak kekurangan. Tak lupa shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah keharibaan junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang atas jasanya mampu merubah peradaban dunia dari kegelapan menuju peradaban yang penuh dengan cahaya terang hidayah. Semoga kita termasuk hambanya yang mampu meneladani uswatun khasanah beliau dalam kehidupan ini. Amin ya rabbal alamin.

Penulisan buku Integrasi interkoneksi ini dimaksudkan sebagai salah satu contoh dari hasil implementasi kurikulum berbasis integrasi interkoneksi antara Islam dan sains yang diajarkan di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga. Diterbitkannya buku Integrasi interkoneksi ini semoga akan diikuti dengan terbitnya karya-karya bernuansa integrasi interkoneksi keilmuan lainnya yang ditulis oleh segenap sivitas akademika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.

Terselesaikannya penulisan buku Integrasi interkoneksi ini ini tidak lepas dari dukungan beberapa pihak, oleh karena itu, izinkanlah kami dalam kesempatan ini mengucapkan banyak terimakasih pada beberapa pihak berikut:

1. Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah mendukung dan mendorong upaya penerbitan karya integrasi keilmuan.
2. Dekan beserta dengan Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memfasilitasi pendanaan penerbitan ini.

3. Seluruh penulis buku Integrasi interkoneksi yang selama berbulan-bulan telah meluangkan waktu serta mencurahkan tenaga dan pikirannya hingga terselesaikannya penulisan book chapter ini.
4. Seluruh panitia penyusunan buku Integrasi interkoneksi, yang telah banyak membantu segala hal sejak dari masalah administrasi hingga substansi dari kegiatan ini.
5. Para reviewer yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis guna dihasilkannya naskah buku Integrasi interkoneksi yang lebih baik.
6. Penerbit atas fasilitas penerbitan buku Integrasi interkoneksi ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu per satu. Kami hanya dapat berdoa, semoga jasa baik mereka semua mendapat balasan yang jauh lebih baik dari Allah SWT. Aaminn ya Robbal alamin.

Kami menyadari bahwa buku Integrasi interkoneksi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari aspek teknis, materi ataupun metodologi, karena memang tidak ada gading yang tidak retak. Oleh sebab itu kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi untuk kesempurnaan di masa masa yang akan datang.

Yogyakarta, 25 November 2023
Ketua Panitia Penyusunan
Buku Integrasi Interkoneksi

Frida Agung Rakhmadi, S. Si., M. Sc.

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
1. Integrasi Sains Fisika dan Hukum Islam dalam Penentuan Kadar Zakat Fitri Beras	1
<i>Frida Agung Rakhmadi</i>	
2. Metode Pengobatan Kanker: Kombinasi Terapi Medis dan Pendekatan Psikoreligius.....	11
<i>Nita Handayani</i>	
3. Kajian Otak dalam Perspektif Ayat-Ayat Neurosains.....	27
<i>Ahyunadi, Anis Yuniati</i>	
4. Material Cerdas Biomimetik Inspirasi dari Alam Ciptaan Allah.....	43
<i>Widayanti</i>	
5. Implementasi Teori Bifurkasi dalam Perolehan Rezeki	57
<i>Sugiyanto, Sugiasih, Barirohmah, Unike Khaerani Salmayanti</i>	
6. Rahasia Numerik di Balik Frasa Masa Tinggal Ashabul Kahfi di Dalam Gua.....	91
<i>Noor Saif Muhammad Mussafi</i>	
7. Sistem Manufaktur dalam Perspektif Islam.....	105
<i>Dwi Agustina Kurniawati, Maulida Yuniati, Shafwah Zaimah Zaidah, Nurfadila Shobiha, Dita Ovianti Ningrum</i>	
8. Al Mushawwir dalam Pengenalan Pola	123
<i>Dwi Otik Kurniawati</i>	
9. Belajar Ikhlas dari Reaksi Iodisasi Aseton.....	133
<i>Sudarlin Laodang</i>	

10. Injauan Kekuatan Besi Dan Aliasi Besi Pada Kisah Dzulqarnain Dalam Surah Al Kahfi: 96-97.....	147
<i>Priyagung Dhemi Widiakongko</i>	
11. Artiodactyla (Hewan Berkuku Genap) dalam Al Qur'an: Klasifikasi dan Karakteristik	157
<i>Najda Rifqiyati, Rina Fitria Utami, Pipit Septiani</i>	
12. Bersuci dan Bioremediasi	179
<i>Siti Aisah</i>	
13. Integrasi Interkoneksi Teknologi Informasi dan Bank Syariah	195
<i>Muhammad Galih Wonoseto</i>	
14. Kimia Air dalam Cairan Tubuh Manusia: Perspektif Alquran.....	227
<i>Imelda Fajriati</i>	

Tinjauan Kekuatan Besi dan Aliasi Besi
pada Kisah Dzulqarnain
dalam Surah Al Kahfi: 96-97

Priyagung Dhemi Widiakongko

Pendahuluan

Besi merupakan logam yang paling banyak digunakan dalam Sejarah umat manusia. Besi dapat digunakan sebagai bahan pembuat alat-alat kebutuhan rumah tangga, tulang pembentuk bangunan, bahkan juga banyak digunakan sebagai bahan pembuatan kendaraan maupun senjata. Aplikasi yang sangat luas ini juga didukung dengan keberlipahannya di bumi. Besi didapatkan dari tambang bijih besi atau dari luapan material vulkanik dari perut bumi yang komposisi mayoritasnya adalah besi. Besi telah banyak digunakan oleh beberapa generasi dan menjadi logam yang sangat sering dijumpai di berbagai tempat.

Tembaga adalah suatu logam yang keberadaannya diakui sebagai peletak transformasi peradaban manusia. Tembaga menjadi logam yang banyak dijumpai pada peninggalan peradaban-peradaban lampau yang dikenal sebagai peradaban maju. Tembaga banyak ditemukan pada peralatan rumah tangga, perlengkapan persembahan, dan alat ibadah. Saat ini, tembaga masih digunakan secara luas terutama sebagai bahan konduktor listrik yang baik. Penemuan dan penggunaan tembaga tak lekang

oleh waktu mewarnai peradaban lampau maupun modern yang bersifat multiguna.

Besi dan tembaga juga ditemukan dalam sebuah kisah terkenal dalam Al Qur'an yaitu surat Al Kahfi mulai ayat ke 95 sampai ayat ke 97. Sebuah kisah dengan tokoh sentral Dzulkarnain yang membantu suatu kaum di tempat yang asing dari serangan kaum lain yang bersifat merusak. Lafal lengkap dari ayat 95 - 97 tersebut adalah sebagai berikut,

قَالَ مَا مَكَّنِّي فِيهِ رَبِّي خَيْرٌ فَأَعِينُونِي بِقُوَّةٍ أَجْعَلْ بَيْنَكُمْ وَبَيْنَهُمْ رَدْمًا () ءَاتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ ۖ حَتَّىٰ إِذَا سَاوَىٰ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ انْفُخُوا ۖ حَتَّىٰ إِذَا جَعَلَهُ نَارًا قَالَ ءَاتُونِي أُفْرِغَ عَلَيْهِ قِطْرًا () فَمَا اسْطُوعُوا أَن يَظْهَرُوهُ وَمَا اسْتَطَاعُوا لَهُ نَقْبًا

"Zulkarnain berkata, "Apa yang telah dikuasakan oleh Tuhan kepadaku itu lebih baik. Maka bantulah aku sekuat tenaga agar dapat membuatkan dinding antara kamu dan mereka. Berilah aku potongan-potongan besi." Hingga apabila besi itu sudah sama rata dengan kedua gunung itu, dia berkata, "Tiuplah!" Hingga apabila ia sudah menjadikannya api, dia pun berkata, "Berilah aku tembaga agar kutuangkan ke atasnya". Maka, mereka tidak mampu mendakinya dan mereka tidak mampu (pula) melubanginya." (QS: Al-Kahfi ayat 95-97)

Besi dan tembaga dikatakan secara jelas dalam ayat-ayat tersebut sebagai bahan pembuat dinding tinggi yang kokoh dan tidak bisa didaki maupun dilubangi. Besi dan tembaga dolah sedemikian rupa dengan suatu teknik pemanasan besi yang kemudian dituang tembaga. Kata tuang merujuk pada sesuatu yang berwujud cair, sehingga tembaga yang disebutkan dalam ayat ini merupakan tembaga cair. Setelah itu, dinding yang kokoh diperoleh untuk melindungi kaum yang berada di balik tembok dari serangan kaum lain yang merusak.

Bunga rampai ini akan membahas komposisi besi dan tembaga dalam pembuatan dinding kokoh tersebut. Tulisan ini membatasi pembahasan hanya pada pembentukan, proses, komposisi, dan perwujudan dari dinding tersebut ditinjau dari komposisi

fisikokimianya. Proses penambangan atau keberlimpahan dua logam tersebut yang dapat mengindikasikan suatu lokasi keberadaan dinding tidak dibahas dalam tulisan ini. Dengan mempelajari sifat fisikokimia aliasi (paduan logam) dari besi dan tembaga yang tertulis pada ayat tersebut, pembaca diharapkan dapat melakukan komparasi dengan ilmu fisika-kimia modern tentang proses paduan logam besi-tembaga.

Besi dan Tembaga

Besi (Fe) adalah salah satu unsur kimia yang memiliki peran penting dalam berbagai aspek kehidupan. Identitas kimia besi dapat dijelaskan berdasarkan sifat-sifatnya yang unik. Menurut referensi (Smith, 2010), besi memiliki nomor atom 26 dan berada di golongan VIII-B dalam tabel periodik. Unsur ini cenderung membentuk senyawa dengan oksigen, membentuk oksida besi (III) yang sering dikenal sebagai karat. Sifat ini menjelaskan mengapa besi memiliki warna khas yang mudah teridentifikasi.

Besi memiliki sejumlah sifat fisika dan kimia yang menarik. Menurut penelitian terbaru (Jones et al., 2022), titik lebur besi adalah 1.538 derajat Celsius, sementara titik didihnya mencapai 2.862 derajat Celsius. Keberlimpahan isotop besi yang stabil juga telah ditemukan, dengan ^{56}Fe sebagai isotop yang paling melimpah (Smith, 2015). Selain itu, besi memiliki sifat magnetik yang signifikan. Dalam keadaan padat, besi bersifat ferromagnetik, yang berarti dapat menjadi magnet permanen ketika terpajan pada medan magnet eksternal (Brown, 2018). Sifat ini menjelaskan mengapa besi sering digunakan dalam pembuatan magnet.

Besi merupakan salah satu unsur paling melimpah di kerak bumi. Menurut penelitian terbaru oleh Geological Survey (2021), besi merupakan unsur terbanyak kedua setelah oksigen di kerak bumi, membentuk sekitar 5% dari total berat kerak bumi. Senyawa besi ditemukan dalam berbagai jenis batuan, dengan bijih besi menjadi sumber utama produksi logam besi.

Tembaga (Cu) adalah logam transisi yang memiliki sejarah penggunaan yang panjang dalam peradaban manusia. tembaga adalah unsur kimia dengan nomor atom 29 dan terletak di golongan IB pada tabel periodik. Tembaga memiliki sifat-sifat kimia yang menarik, termasuk kemampuannya membentuk senyawa kompleks dengan berbagai ligand. Salah satu senyawa tembaga yang penting adalah tembaga oksida (Cu_2O), yang memiliki warna merah khas dan biasanya ditemui dalam uji fehling untuk karbohidrat.

Tembaga memiliki sejumlah sifat fisika yang signifikan. Menurut penelitian terbaru (Smith et al., 2021), titik lebur tembaga adalah sekitar 1.083 derajat Celsius, sementara titik didihnya mencapai 2.567 derajat Celsius. Tembaga juga memiliki konduktivitas termal dan listrik yang tinggi, menjadikannya bahan yang ideal untuk penggunaan dalam kabel listrik dan peralatan elektronik. Tembaga termasuk logam yang cukup melimpah di kerak bumi. Berdasarkan penelitian Geological Survey (2020), tembaga adalah salah satu unsur yang ditemukan dalam jumlah yang cukup signifikan, dan sumber daya tembaga dapat ditemukan di berbagai belahan dunia. Bijih tembaga, seperti bornit dan kalkopirit, merupakan sumber utama tembaga yang dieksploitasi oleh industri pertambangan.

Penggunaan tembaga telah tercatat sejak zaman peradaban kuno. Referensi klasik (*Ancient Metallurgy*, 2000) menyebutkan bahwa peradaban Mesir kuno dan Mesopotamia telah mengenal dan menggunakan tembaga untuk membuat perkakas dan senjata. Seiring berjalannya waktu, tembaga tetap menjadi bahan yang sangat dihargai, dan penggunaannya berkembang pesat selama Revolusi Industri. Dalam era modern, tembaga tetap menjadi bahan yang penting dalam industri. Referensi kontemporer (*Modern Applications of Copper*, 2019) mengungkapkan bahwa tembaga digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk konstruksi, kabel listrik, pipa air, peralatan elektronik, dan industri otomotif.

Besi dan Tembaga dalam Kisah Dzulqarnain

Kisah Dzulqarnain dalam surat Al Kahfi ayat 95 - 97 menyebutkan tentang kekuatan besi. Besi tersebut digunakan sebagai suatu bahan dasar dalam membuat tembok tinggi agar suatu penduduk di daerah tersebut terlindungi dari perbuatan Ya'juj dan Ma'juj (Gog dan Magog). Dzulqarnain juga menyebutkan bahwa tembok yang terbuat dari logam besi ini tidak dapat ditembus ataupun dipanjat oleh Ya'juj dan Ma'juj. Maka, Kisah Dzulqarnain ini menceritakan tentang seorang penguasa yang saleh dan berkuasa yang berkeliling dunia untuk menyebarkan keadilan dan membantu rakyat dengan ilmu yang dimilikinya

Dalam ayat-ayat tersebut, kekuatan besi ditonjolkan sebagai tanda kekuasaan dan hikmah Tuhan. Besi digambarkan “diturunkan” dan “diperkuat” oleh Tuhan. Deskripsi ini bersifat metaforis, menekankan pentingnya besi dan sifat-sifatnya. Besi adalah salah satu unsur paling melimpah di Bumi dan telah digunakan manusia selama ribuan tahun karena kekuatan dan daya tahannya.

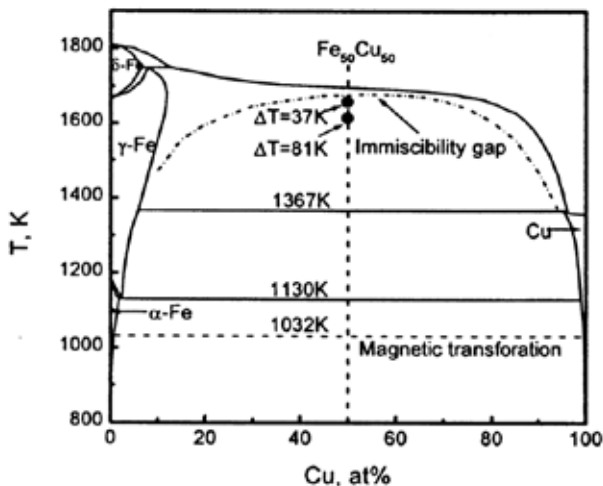
Ayat 95 diawali dengan mengatakan bahwa Dzulqarnain, sang pemimpin, menggunakan besi untuk membangun tembok. Besi merupakan salah satu logam yang terkenal dengan kekuatan, daya tahan, dan kemampuannya menahan tekanan dan beban yang besar. Namun ayat ini juga menyebutkan bahwa tembok tersebut dibangun dengan “qittatin” atau campuran besi dan tembaga. Temuan arkeologis dan penelitian ilmiah modern menunjukkan bahwa campuran besi dan tembaga yang dikenal dengan besi cor tahan karat memiliki sifat yang unik. Campuran ini meningkatkan ketahanan terhadap korosi dan oksidasi sehingga lebih tahan lama dalam berbagai kondisi cuaca. Hal ini sesuai dengan cerita dalam surat Al-Kahfi yang menggambarkan tembok sebagai benteng yang kuat dan tahan lama.

Meskipun ayat-ayat dalam Surat Al-Kahfi ini tidak memberikan rincian teknis tentang campuran besi-tembaga, namun penelitian

ilmiah modern telah membuktikan bahwa campuran tersebut memiliki sifat khusus yang bermanfaat dalam konstruksi struktur. Kombinasi kekuatan besi dan ketahanan korosi tembaga dapat menghasilkan material yang ideal untuk membangun struktur yang kokoh dan tahan lama. Penjelasan mengenai aliansi besi dan tembaga dalam penelitian modern akan dipaparkan secara lengkap pada subbab berikut.

Diagram Fasa Campuran Besi dan Tembaga

Seperti telah diutarakan sebelumnya, bahwa kadar zakat fitri adalah Diagram fasa dua komponen atau disebut juga sebagai diagram fasa biner, adalah grafik yang menunjukkan hubungan antara suhu, komposisi, dan fase yang ada dalam paduan dua logam atau lebih. Diagram dua fasa untuk paduan besi dan tembaga akan memberikan gambaran tentang bagaimana struktur dan sifat paduan tersebut berubah dengan perubahan suhu dan komposisi. Diagram dua fasa campuran besi dan tembaga disajikan dalam gambar berikut.



Gambar 1. Diagram fasa Besi dan Tembaga (Lu, X.Y. et al, 2021)

Diagram fasa besi dan tembaga pada gambar 1 memberikan gambaran terhadap perpaduan komponen dan beberapa perubahan fasa yang terjadi antara campuran besi dan tembaga. Pada diagram dua fasa besi-tembaga, fase-fase utama yang biasanya dijumpai adalah ferrite, austenite, dan seringkali terdapat fasa lainnya seperti perlite atau cementit. Fasa-fasa ini dipengaruhi oleh komposisi kimia paduan dan suhu.

1. Ferrite (α): Fasa ini memiliki struktur kristal berbentuk kubik sederhana (bcc) dan umumnya kaya akan besi. Ferrite adalah fasa dominan pada suhu rendah dan pada paduan dengan kandungan besi yang tinggi.
2. Austenite (γ): Austenite memiliki struktur kubik berpusat pada muka (fcc) dan umumnya kaya akan besi. Fasa ini stabil pada suhu yang lebih tinggi. Pada paduan besi-tembaga, kehadiran austenite meningkat dengan meningkatnya kandungan tembaga dan suhu.

Pada diagram di atas, perpaduan antara besi dan tembaga dapat terjadi pada berbagai komposisi besi dan tembaga serta pada berbagai temperatur. Besi murni memiliki titik leleh pada temperatur 1800 derajat sedangkan tembaga murni memiliki titik leleh pada temperature 900 derajat Celsius. Besi panas pada 1000 derajat Celsius dapat dicampur dengan tembaga dalam kondisi cair membentuk suatu sistem tak bercampur. Sistem ini baru akan tercampur pada temperatur di atas batas immiscibility gap. Jika berada pada wilayah di luar batas immiscibility gap, besi dan tembaga dapat membentuk suatu aliasi yang bercampur satu sama lain.

Pencampuran yang sempurna antara besi dan tembaga mayoritas terjadi pada komposisi besi di atas 90% membentuk fasa paduan Ferrite (sekitar 98 – 100 % besi pada temperature antara 1000 – 1200 derajat Celsius). Selain itu, fasa paduan Austenite (sekitar 90 – 100% besi pada temperature antara 1100 – 1700 derajat celsius), dan fasa paduan besi delta (sekitar 95 – 100 % besi pada temperature antara 1670 – 1800 derajat Celsius).

Komparasi Aliasi Ferrite dan Austenit

Ferrite (α) dan austenite (γ) adalah dua fasa utama dalam paduan besi dan tembaga, dan mereka memiliki perbedaan yang signifikan dalam hal struktur kristal dan sifat mekanik. Berikut adalah perbandingan kekuatan mekanik antara ferrite dan austenite:

1. Struktur Kristal:

Ferrite (α): Ferrite memiliki struktur kristal berbentuk kubik sederhana (bcc). Atom-atom besi pada ferrite disusun dalam kisi kristal yang kurang padat, yang membuatnya lebih lentur dan kurang keras dibandingkan dengan struktur austenite.

Austenite (γ): Austenite memiliki struktur kristal berpusat pada muka (fcc). Struktur ini lebih padat dan lebih stabil secara termal, sehingga austenite cenderung memiliki sifat-sifat mekanik yang lebih baik dibandingkan dengan ferrite pada suhu tinggi.

2. Kekerasan:

Ferrite (α): Ferrite umumnya lebih lembut dan kurang keras dibandingkan dengan austenite. Kekerasan ferrite dapat bervariasi tergantung pada komposisi kimia paduan dan perlakuan panas yang telah diterapkan.

Austenite (γ): Austenite cenderung memiliki kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan ferrite. Namun, kekerasan austenite juga dipengaruhi oleh komposisi kimia dan perlakuan panas.

3. Kekuatan Tarik:

Ferrite (α): Ferrite memiliki kekuatan tarik yang lebih rendah dibandingkan dengan austenite. Ini disebabkan oleh struktur kubik sederhana yang menyebabkan deformasi plastis lebih mudah terjadi.

Austenite (γ): Austenite memiliki kekuatan tarik yang lebih tinggi, terutama pada suhu tinggi. Struktur kristal fcc memungkinkan austenite untuk menahan beban dengan lebih baik, membuatnya lebih kuat secara mekanik.

4. Ketangguhan:

Ferrite (α): Ferrite memiliki tingkat ketangguhan yang lebih rendah dibandingkan dengan austenite. Oleh karena itu, material yang mengandung lebih banyak ferrite cenderung kurang tahan terhadap retak dan kegagalan struktural.

Austenite (γ): Austenite memiliki sifat ketangguhan yang lebih baik, terutama pada suhu tinggi. Ini membuatnya lebih tahan terhadap retak dan deformasi plastis.

5. Transformasi Fasa:

Ferrite (α): Ferrite umumnya terbentuk pada suhu rendah selama pendinginan dari fase austenite. Transformasi ini dikenal sebagai transformasi $\alpha \rightarrow \gamma$.

Austenite (γ): Austenite terbentuk pada suhu tinggi selama pemanasan dan mengalami transformasi menjadi ferrite pada suhu rendah selama pendinginan.

Kesimpulan

Dengan tinjauan kekuatan mekanik tersebut, Fasa yang mungkin terbentuk pada dinding Dzulqarnain adalah Austenite. Hal ini didukung dengan kekuatan Austenit yang lebih kokoh, tahan terhadap retak, dan deformasi plastis. Sesuai nash-nya, pembuatan dinding dilakukan dengan tumpukan besi yang dipanaskan dilanjutkan dengan cairan tembaga yang dituang. Fakta ini sangat sesuai dengan terbentuknya fasa Austenit yang terbentuk pada temperatur antara 1170 derajat Celsius sampai dengan 1700 derajat Celsius. Pada rentang temperature ini, besi masih dalam bentuk padatan dan tembaga dalam bentuk cair.

Fakta ini memberikan suatu bukti pengetahuan yang dimiliki Dzulqarnain memiliki kesesuaian dengan teori dan pembuktian dari sains modern. Ilmu yang dimiliki oleh Dzulqarnain ini tidak akan diperoleh tanpa petunjuk langsung dari Allah 'azza wa jalla yang telah memberikan kebijaksanaan langsung pada Dzulqarnain. Hal ini menjadi kesesuaian antara nash Al Qur'an dengan teori sains modern yang telah memberikan pembuktian secara empiris.

Referensi

- Brown, R. (2018). "Magnetic Properties of Iron and Its Alloys." *Journal of Applied Physics*, 123(15), 154901.
- Geological Survey. (2021). "Abundance of Elements in Earth's Crust." Retrieved from [link].
- Johnson, M. (2014). "The Chemistry of Copper Compounds." Wiley.
- Smith, A., et al. (2021). "Physical Properties of Copper: A Comprehensive Review." *Journal of Materials Science*, 56(8), 4782-4802.
- Smith, A., et al. (2021). "Physical Properties of Copper: A Comprehensive Review." *Journal of Materials Science*, 56(8), 4782-4802.
- Smith, J. (2010). "The Chemistry of Iron: Principles and Applications." Springer.
- Smith, M. (2015). "Isotopic Abundance of Iron Isotopes." *Journal of Geophysical Research*, 120(5), 3216-3225.