

## RELIGIUSITAS DALAM PENDIDIKAN KIMIA (ESENSI PEMIKIRAN PENDIDIKAN KIMIAWAN KLASIK JABIR BIN HAYYAN)

Oleh:

**Edy Chandra**

(Dosen IAIN Syekh Nurjati Cirebon)

*Religiosity has not received adequate attention among scientists and educational researchers. Fundamental problems faced by the Islamic university and school is how to strengthen the integration of religiosity into science education. It should be further explored the life and work of Muslim chemists. In this case, Jabir ibn Hayyan, seems to be the most authoritative figures Muslim chemists to be explored further. This research is based on factual historical research model. The object of this study is a collection of writings Jabir ibn Hayyan Classical Arabic in Mukhtar Rasa 'il vol.1 (scripted by Paul Kraus 1935), using a qualitative approach to descriptive analytical method, combining historical and philosophical approach, taking into account the substantial and functional relationship between information and obtained and the views contained in the manuscript. Jabir had engage religiosity his Philosophical thought on divinity, universe, human, society, and knowledge. He had also enhanced religiosity into educational practice, especially in chemistry education. His thoughts could be simplified as an integrative educational thought and balance. Jabir promote holistic education that integrates the various aspects in a balanced education fields, and encourage positive interaction between educators and learners, prioritize based on experiment and observation.*

**Keywords:** *religiosity, chemistry, science, education, philosophy*

### I. PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Kompetensi lulusan suatu jenjang pendidikan, sesuai dengan tujuan pendidikan nasional yang terdapat pada UU Sisdiknas, mencakup komponen pengetahuan, keterampilan, kecakapan, kemandirian, kreativitas, kesehatan, akhlak, ketaqwaan, dan kewarganegaraan. Semua komponen pada tujuan pendidikan nasional sudah selayaknya tercermin pada kurikulum dan sistem pembelajaran pada semua jenjang pendidikan. Sesuai dengan tujuan pendidikan nasional, tugas lembaga pendidikan adalah mengembangkan potensi peserta didik

secara optimal menjadi kemampuan untuk hidup di masyarakat dan ikut mensejahterakan masyarakat. Lulusan suatu jenjang pendidikan harus memiliki pengetahuan dan ketrampilan serta berperilaku yang baik. Untuk itu peserta didik harus mampu mendemonstrasikan pengetahuan dan ketrampilan yang dimiliki sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Naskah akademik KTSP telah menggariskan bahwa pembelajaran sains (fisika, kimia dan biologi) berfungsi untuk menumbuhkan kesadaran terhadap keteraturan dan keindahan ciptaan tuhan, meningkatkan pemahaman konsep dan prinsip-prinsip

melalui sejumlah keterampilan proses. Keterampilan proses mencakup: pengamatan, membuat hipotesis, menggunakan alat dan bahan yang dilaksanakan melalui kegiatan praktik, sesuai dengan prosedur dan keselamatan kerja. Dengan demikian, upaya menanamkan ketakwaan tidak hanya menjadi kewajiban guru agama semata, tetapi juga menjadi kewajiban pendidik lainnya, termasuk dalam pembelajaran kimia.

Untuk itu diperlukan upaya memasukkan aspek religiusitas ke dalam pendidikan kimia. Dengan kata lain, integrasi imtak (iman dan takwa) ke dalam pendidikan Kimia merupakan alternatif yang dapat ditempuh. Dengan demikian, pendidikan Kimia yang berlangsung pada institusi pendidikan Islam akan senantiasa berada dalam bingkai nilai dan spiritualisme Islam. Upaya ini, setidaknya sejalan dengan rekomendasi Nasr, yang menyatakan bahwa Pendidikan sains yang sesuai dengan perspektif Islam harus dimulai dan memiliki pandangan kosmos yang qurani sebagai latar belakang di setiap jenjang pendidikannya. (Nasr, 1997). Tentunya, integrasi aspek religiusitas ke dalam pendidikan kimia yang perlu

dikontruksi, bukanlah sekedar memberikan legitimasi dalil naqli bagi konsep-konsep kimia, melainkan dengan memasukkan paradigma baru (paradigma nilai-nilai Islam) sebagai landasan pengembangan sains tersebut.

Dalam hal ini, peneliti menggunakan konsep religiusitas sebagaimana dikembangkan oleh Glock & Stark (dalam Ancok, 1985; Turmudhi, 1991; Safaria, 1999), dimana spiritualitas dapat diartikan terdiri dari 5 dimensi, yaitu:

1. Dimensi ideologis (*religious belief*), yaitu dimensi yang menunjukkan tingkat keyakinan seseorang terhadap kebenaran agamanya, terutama terhadap ajaran-ajaran fundamental atau dogma
2. Dimensi ritualistik (*religious practice*), yaitu dimensi yang menunjukkan tingkat kepatuhan seseorang dalam mengerjakan kegiatan-kegiatan ritual yang dianjurkan di dalam agamanya. Kepatuhan ini ditunjukkan dengan kepatuhan seseorang dalam melaksanakan ibadah, sembahyan, puasa, dll
3. Dimensi eksperiensial (*religious feeling* atau *experiential*)

*dimension*), yaitu yang menunjukkan seberapa jauh tingkat seseorang dalam merasakan dan mengalami perasaan-perasaan atau pengalaman-pengalaman religiusnya. Misalnya seberapa besar seseorang merasakan kedekatan dengan orang lain, keyakinan akan doanya terkabul atau keyakinannya bahwa Tuhan akan memberikan pertolongan

4. Dimensi intelektual (*religious knowledge*), yaitu yang menunjukkan tingkat pengetahuan dan pemahaman seseorang terhadap ajaran-ajaran agamanya, terutama yang termuat dalam kitab suci atau pedoman pokok agamanya. Misalnya, apakah individu memahami bagaimana cara melakukan sholat, bagaimana cara mensucikan diri dari kotoran, berpuasa yang benar, dll.
5. Dimensi konsekuensial (*religious effect*), yaitu yang menunjukkan tingkatan seseorang dalam berperilaku yang dimotivasi oleh ajaran agamanya atau seberapa jauh seseorang mampu

menerapkan ajaran agamanya dalam perilaku hidupnya sehari-hari. Misalnya jika ajaran agamanya mengajarkan untuk beramal, maka dengan senang hati mendermakan uangnya untuk kegiatan sosial dan keagamaan. Bisa menahan diri dari mengerjakan hal-hal yang dilarang oleh agama seperti menolak untuk mencuri, berbohong atau memakai narkoba.

Untuk merealisasikan pandangan-pandangan di atas, perlu ditelaah lebih jauh kehidupan dan karya ilmuwan muslim dalam bidang kimia. Dalam hal ini, Jabir bin Hayyan, nampaknya merupakan tokoh kimiawan muslim paling otoritatif untuk ditelaah lebih jauh konsepsi religiusitas yang dimilikinya, dan diduga memiliki konsep integrasi ilmu, sebagaimana anggapan terhadap ilmuwan muslim lainnya. Penulisan tentang pemikiran pendidikan Jabir bin Hayyan belum banyak dilakukan. Sejauh ini, upaya telaah terhadap karya-karya Jabir bin Hayyan masih terbatas pada wacana keberadaan tokoh dan keaslian karya-karya. Untuk menindaklanjuti upaya banyak ilmuwan terkait keberadaan

eksistensi dan karya-karya Jabir bin Hayyan, penelitian yang lebih spesifik tentang pemikiran pendidikan kimia Jabir bin Hayyan menjadi penting dilakukan. Karena itu, penulis memutuskan untuk menelusuri dan mengeksplorasi nilai-nilai religiusitas pendidikan yang terdapat pada pemikiran kimia yang dimiliki Jabir bin Hayyan.

## B. Permasalahan

Persoalan yang dikaji dalam penelitian ini adalah berkaitan dengan pemikiran pendidikan. Dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang utama. Secara umum, adalah bagaimanakah konsepsi religiusitas yang terkandung dalam karya-karya Jabir bin Hayyan? Berkenaan dengan landasan filosofis pendidikan yang dimilikinya, bagaimanakah cerminan religiusitas pada pandangan filosofis Jabir bin Hayyan berkaitan ketuhanan, manusia, akal, alam semesta ? Bagaimana pula aspek religiusitas tersebut tercermin dalam praktek pendidikan kimia yang ditekuninya?

Kajian ini dibatasi pada upaya mengeksplorasi aspek religiusitas

dalam konsep-konsep pendidikan kimia yang dikemukakan oleh Jabir bin Hayyan. Obyek penelitian ini juga dibatasi pada kumpulan karya Jabir, yaitu *Mukhtâr Rasâ'il Jâbiribn Hayyân* volume 1, tanpa menafikan karya-karya Jabir bin Hayyan yang terdapat pada sumber-sumber yang lain.

Dari latar belakang dan identifikasi permasalahan di atas, dapat dirumuskan persoalan yang menjadi fokus kajian, yaitu: “ Bagaimanakah religiusitas dalam pendidikan kimia yang terdapat pada karya-karya Jabir bin Hayyan ?”

Pertanyaan tersebut melahirkan pertanyaan sebagai berikut :

1. Bagaimana religiusitas dalam pandangan filosofis Jabir bin Hayyan?
2. Bagaimana religiusitas dalam konsep-konsep pendidikan kimia yang dikemukakan oleh Jabir bin Hayyan?

## Metodologi Penelitian

Penelitian ini mengacu pada **model penelitian historis faktual**, sebagaimana diajukan oleh A. Bakker dan Ahmad Charis Zubair (2004), menggunakan metode penelitian kualitatif berupa kajian kepustakaan

(*library research*) terhadap sumber-sumber primer dan sekunder. Sumber-sumber primer yang digunakan meliputi karya-karya Jabir bin Hayyan yang terdapat pada *Mukhtâr Rasâil* dan jurnal-jurnal penelitian, yang berkaitan dengan pemikiran dan pandangan Jabir bin Hayyan tentang pendidikan Kimia. Untuk membantu menemukan pola pemikiran yang terdapat sumber-sumber primer, ditopang oleh berbagai sumber-sumber sekunder yang meliputi jurnal ilmiah, buku teks, maupun sumber-sumber lainnya.

Obyek telaah utama dalam penelitian ini adalah *Mukhtâr Rasâ'il vol. 1* edisi berbahasa Arab yang diterbitkan oleh

## II. PEMBAHASAN

### A. Riwayat Hidup Jabir bin Hayyan

Jabir bin Hayyan lahir pada sekitar 100 H atau 721 M di Khurasan. Nama lengkapnya adalah *Abû Mûsâ Jâbir bin Hayyân Al-Shûfiy Al-Azadiy*<sup>1</sup>. Sumber lain menyebutnya sebagai Abu Abdullah Jabir bin Hayyan. Terkadang beberapa sejarawan menyebutnya dengan *Al-*

<sup>1</sup> Pilihan penulis terhadap nama lengkap Jabir seperti ini, didasarkan pada penyebutan yang terdapat dalam *Mukhtâr Rasâ'il* sendiri. Lihat Jabir, *Nukhab min Kitâb al-Khawwâsh al-Kabîr*. h. 224

Maktabah Al-Khandji Kairo, Mesir tahun 1935. Paul Kraus menerbitkan tulisan-tulisan pilihan dari karya Jabir bin Hayyan tersebut dengan judul *Mukhtar Rasa'il Jabir ibn Hayyan* (cetakan al-Khaniji, Kairo, 1354 H / 1935 M). Metode pembahasan yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah metode **deskriptif analitis**, yakni memaparkan informasi-informasi yang berkaitan dengan aspek religiusitas dalam pandangan-pandangan Jabir bin Hayyan yang berkaitan dengan pendidikan Kimia, baik itu tentang konsep-konsep kimia maupun pembelajaran, yang kemudian informasi tersebut selanjutnya dikritisi dengan informasi lainnya.

*Thusi* dan *Al-Kufi*. Sumber lain juga menyebut bahwa Jabir berasal dari kalangan Shabi'in<sup>2</sup>, yang karenanya diberi laqab *Al-Harrani* dan termasuk kelompok Mawali. Agaknya dapat dipastikan bahwa keluarga Jabir berasal dari suku Azd dari Arabia Selatan, yang pada masa kebangkitan Islam menetap

<sup>2</sup> Shabi'in merupakan salah satu kelompok minoritas non muslim Babilonia yang mendapatkan perlindungan di masa kekhalifahan Islam. Di antaranya, terdapat kalangan Shabilin yang berasal dari Harran. Philip K. Hitti menyebut Jabir bin Hayyan sebagai salah seorang tokoh dari kalangan Shabi'in yang memeluk Islam. Lihat Philip K. Hitti, *History of the Arabs* h.448.

di Kufah. Ayahnya, *Hayyan Al-Attar* adalah seorang ahli syi'ah yang juga sebagai penjual obat-obatan. Hayyan berasal dari Syam yang kemudian pindah ke Thus, sebuah kota kecil yang berjarak 27 km dari Utara Masyhad yang dikenal sebagai kota transit bagi para pedagang baik dari Baghdad, Turkistan, ataupun Cina. Sedangkan ilmuwan Barat menyebut nama Jabir sebagai "Geber". Jabir dikenal sebagai Sufi<sup>3</sup> yang tekun beri'tikaf di sebuah ruangan khusus di dalam rumahnya. Sebagian sumber menyebut Jabir sebagai bagian dari kalangan Shabi'in, dan Jabir juga dikatakan sebagai seorang Syi'ah. Kenyataan ini merujuk kepada kedekatannya dengan salah seorang imam keenam Syi'ah yaitu Ja'far Ash-Shadiq yang bukan hanya sebagai pendiri madzhab hukum Syi'ah dua belas Imam atau lebih dikenal dengan madzhab Ja'fari, tetapi juga menjadi tokoh penting dalam pengetahuan esoteris. Kedekatan ini juga tercermin dalam tulisan-tulisannya, seperti terdapat pada *Mukhtâr Rasâ'il*.

<sup>3</sup>Abu Bakar Siraj-Eddin, dalam *Sifat & Asal-Usul Tasawuf* menyebut Jabir bin Hayyan sebagai salah tokoh yang pertama disebut Sufi. Lihat Nasr, *Ensiklopedi Tematik Spiritualitas Islam (Buku Pertama)*., h. 336.

Selain Imam Ja'far Ash-Shadiq, Jabir telah pula mendatangi guru lainnya seperti Udha Al-Himar yang kala itu masih merupakan rekan seangkatan dari Khalid Barmaki, dan Yahya. Jabir sempat pula menunjukkan beberapa tulisannya kepada para gurunya itu. Karena kecintaannya kepada ilmu pengetahuan, Jabir banyak bergaul dengan kalangan orang-orang yang juga mencintai pengetahuan. Karena itu, dapat dipahami bila kemudian Jabir juga menjalin hubungan baik dengan para pembesar istana. Dengan dilandasi kesamaan kepentingan keilmuan, Jabir bergaul baik dengan keluarga Barmak dan khalifah Harun al-Rasyid. Hubungan baik ini terus berlangsung sampai kemudian, terjadi fitnah terhadap keluarga Barmak. Dengan kejadian fitnah tersebut, Jabir juga kemudian mengambil langkah antisipatif menjauh dari Baghdad dan berpindah ke Thusi.

Sebagaimana halnya ilmuwan Muslim abad pertengahan, Jabir tidak hanya mampu mendalami satu bidang ilmu pengetahuan tertentu, tetapi mereka juga mampu menguasai bidang keilmuan lainnya dan sangat beragam. Selain ahli dalam bidang ilmu kimia, beliau juga ahli dalam ilmu yang lain

seperti kedokteran, filsafat dan fisika. Hanya saja dari sekian banyak ilmu yang digelutinya, tampaknya ilmu kimia lebih melekat dan menonjol pada tokoh intelektual muslim ini. Karya-karya ilmu kimianya telah diterjemahkan ke dalam berbagai bahasa di Eropa, termasuk bahasa Latin, dan kemudian diserap oleh ilmu kimia modern. Eropa kemudian mulai mengenali istilah-istilah teknik seperti *realiger* (sulfur merah dari arsenik), *tutia* (seng oksida), *alkali*, *antimoni*, *alembic*, dan *aludel*. Demikian juga Salamoniak (sejenis substansi baru kimia) telah diperkenalkan Jabir yang sebelumnya tidak pernah dikenal oleh orang-orang Yunani.<sup>4</sup>

### **Karya-karya Jabir bin Hayyan**

Jabir telah meninggalkan banyak karyanya bahkan ada yang menyebutkannya tidak kurang dari 200 judul buku. Karya-karyanya hingga kini masih tetap terpelihara dan tersimpan di berbagai perpustakaan nasional di beberapa negara, seperti di Musium Britania Inggris misalnya, didapati sebuah manuskrip karya Jabir yang berjudul *Al-Khawâsh al-Kabîr* (Inti-inti

yang Besar), sementara di Perpustakaan Nasional Paris (Prancis) terdapat satu naskah karya Jabir dengan judul *Al-Ahjâr* (batu-batuan). Karya-karya Jabir kian banyak diakui oleh para ilmuwan Barat. Hal ini terbukti dengan mulai banyaknya diterjemahkan karya-karyanya itu ke dalam bahasa Latin yang menjadi rujukan standar selama beberapa abad. Karya-karya Jabir menarik minat para ilmuwan Barat, seperti R. Ruska, Kupp, EJ Holmyard, M. Berthelot, Paul Kraus, George Sarton, R. Russell, dan lain-lain, untuk menelaahnya.

Di samping karya-karya tulisnya, Jabir juga memiliki murid-murid yang turut menyebarkan dan memperkokoh pemikiran Jabir bagi perkembangan kimia berikutnya. Meskipun sulit mengidentifikasi seluruh murid-murid Jabir bin Hayyan, namun Ibnu al-Nadim menyebutkan beberapa orang yang dinyatakan sebagai murid dari Jabir, antara lain: Al-Kharaqiy, Ibn 'Iyadh al-Mishriy, dan Al-Ahmiimiy. Di samping itu, Al-Razi juga menyatakan diri sebagai murid Jabir, meskipun bukan murid dari Jabir dalam pola interaksi guru murid, namun

---

<sup>4</sup>Budi Yuwono, Ilmuwan Islam Pelopor Sains Modern. h.69-109

merujuk sebagai murid dari kitab-kitab yang ditulis Jabir.<sup>5</sup>

### **B. Aspek Religiusitas dalam pandangan Filosofis Jabir bin Hayyan**

Sebagaimana lazimnya, pemikiran dan cara pandang seseorang sangat dipengaruhi oleh cara pandangnya terhadap persoalan-persoalan mendasar kehidupan. Dengan kata lain, cara pandang dan pemikiran seseorang terhadap suatu persoalan, termasuk pendidikan, dipengaruhi oleh pandangan filosofis yang dianut oleh orang tersebut. Dalam aspek ontologis, Jabir banyak menyoroti hal-hal yang berkenaan dengan pandangan ketuhanan, alam semesta dan keberadaan manusia. Dalam hal ini, pandangan-pandangan Jabir tidak banyak berbeda dengan pandangan para filosof setelahnya yang lebih banyak dikenal, semisal al-Farabi, Ibnu Sina, ataupun al-Kindi. Namun, dalam aspek epistemologis, Jabir terlihat memiliki pandangan yang spesifik dan menarik sebagai suatu pendekatan baru dalam epistemologi pendidikan Islam. Jabir mengedepankan metode eksperimen (*manhaj tajribiy*), yang bila ditelaah berdasarkan metode-metode

analisis filsafat, merupakan salah satu metode epistemologi yang cukup penting. Terlihat dalam berbagai pandangan Jabir, metode eksperimen merupakan metode epistemologis yang penting di samping metode lainnya. Metode eksperimen ini, sesungguhnya bukan merupakan hal yang asing dalam khazanah kajian filsafat. Anton Bakker (2004) membedakan metode eksperimen ini dari metode empiris secara tersendiri.<sup>6</sup> David Hume (1711-1776) yang disebut-sebut oleh Bakker sebagai pelopor metode ini, berada jauh di belakang masa kehidupan Jabir bin Hayyan. Karenanya, Jabir dapat dianggap sebagai pelopor sesungguhnya dari metode eksperimen tersebut.

#### **1. Religiusitas Pandangan Jabir bin Hayyan tentang Ketuhanan**

Tauhid adalah asas keimanan dalam Islam. Al-Qur'an selalu menyinggung masalah ini dalam setiap suratnya. Manusia sendiri secara naluriah selalu merasakan kebutuhan dan merasakan adanya kekuatan maha besar di luar dirinya, yang menguasai, mengatur, mengarahkan, serta menentukan arah

<sup>5</sup>Lihat Ka'dan, *Jabir ibn Hayyan wa 'ilm al-Khimiyya*. 2007

<sup>6</sup>Metode eksperimentil yang dipelopori oleh David Hume ini, merupakan puncak pencapaian dari empirisme. Lihat Anton Bakker, *Metode-metode Filsafat*, h. 80-86

kehidupannya. Sebagai Muslim, Jabir menjadikan agamanya sebagai landasan yang kuat bagi gerak langkahnya dalam mengawali berbagai aktivitasnya. Untuk itulah dia pun akan mendahului kegiatannya dengan ibadah. Hal ini tentunya tidak lain agar apa yang dilakukannya itu mendapat ridha dan petunjuk Allah *Subhanahu wa Ta'ala*. Jabir baru akan melakukan segala kegiatan ilmiahnya usai melakukan shalat *nawafil* disertai *wirid*. Usai shalat, Jabir berkemas lalu mendatangi laboratoriumnya, meskipun laboratoriumnya itu bukanlah seperti laboratorium modern seperti saat ini yang dipenuhi berbagai peralatan eksperimen.<sup>7</sup>

Prinsip ketauhidan yang kokoh seperti pada deskripsi di atas, kelihatannya cukup menonjol terlihat dalam tulisan-tulisan Jabir. Pada hampir setiap bab dari karya-karya tulisannya, Jabir seringkali memasukkan kalimat-kalimat yang mengingatkan kebesaran dan keagungan Allah SWT. Secara integral, dalam setiap pembahasan yang dilakukannya pada hampir setiap bab karyanya, niscaya dapat ditemukan kalimat-kalimat

*thayyibah*. Nampaknya, suasana aplikasi keimanan seperti ini, termasuk yang ingin ditanamkan oleh Jabir terhadap pembacanya. Terlihat, meskipun Jabir tidak secara khusus membuat tulisan dan pembahasan yang berkaitan langsung dengan pokok-pokok keimanan dan ajaran agama Islam, Jabir banyak mengintegrasikan nilai-nilai dan muatan keimanan dalam tulisannya. Dalam beberapa tempat, meskipun tidak dominan, Jabir juga mengutip satu-dua ayat maupun hadits yang berkaitan dengan pembahasan.<sup>8</sup>

Secara khusus, Jabir memandang penting konsep keikhlasan dalam kehidupan. Penjelasan tentang konsep ikhlas ini, dalam beberapa tempat digambarkan dengan deskripsi yang dapat juga ditafsirkan sebagai gambaran proses-proses kimiawi. Misalnya,

.... والإخلاص هو تفرد المادة و خلولها  
من الأوصاف المشاركة لها بحال من الأحوال<sup>9</sup>  
....

"Keikhlasan berarti menyendirikan materi dan mengosongkannya dari sifat-sifat yang bersekutu dengannya pada suatu keadaan tertentu"

<sup>7</sup>Nasehat Jabir tentang ini dapat dirujuk lebih lengkap pada Jabir, *Nukhah min Kitâb al-Mîzân al-Shaghîr*, h. 455-459

<sup>8</sup>Jabir, *kitâb al-Khamsîn*, h. 499-450, Jabir mengutip Q.S. *Al-Baqarah*: 26 pada kitab *Al-Ahjar I* h.144, Q.S *Al-Hadid*: 13 dan hadits tentang dua sayap lalat yang mengandung racun dan obat.

<sup>9</sup>Jabir, *kitâb Al-Isytimâl*. h.553

Lebih jauh, Jabir juga mengingatkan dampak negatif dari lemahnya keikhlasan dengan menyatakan bahwa orang yang tidak memperhatikan keikhlasan akan sulit untuk menjadi seorang mujtahid yang obyektif terhadap berbagai pandangan dan pendapat. Rusaknya keikhlasan akan membawa orang cenderung mencari popularitas, dan hal ini tidak akan membawa pada derajat yang tinggi baik di dunia maupun di akhirat.<sup>10</sup>

## 2. Pandangan Jabir bin Hayyan tentang Alam Semesta

Alam semesta diciptakan Allah bukan tanpa tujuan (al-Dukhân: 38-39). Surat al-Nahl: 12-16 mengungkapkan bahwa penciptaan alam semesta adalah untuk kepentingan manusia (*li al-taskhîr*). Namun di sisi lain, manusia juga dituntut untuk menjaga kesatuan dan keserasiannya dengan memberikan peringatan akan kerusakan ekosistem yang mungkin akan diperbuat oleh manusia, seperti dikemukakan dalam surat al-Rûm: 41. Dengan kata lain, alam semesta diciptakan sejalan dengan tujuan hidup manusia, atau sebagai mitra manusia dalam

melaksanakan tugas Allah yang dibebankan kepadanya.

Agar potensi alam itu dapat didayagunakan secara maksimal, manusia harus berusaha untuk mengenalinya, melalui ilmu pengetahuan (Âli 'Imrân: 190-191). Cara manusia memahami atau mengetahui alam semesta itu ialah dengan mengenali kenyataan-kenyataan dan fenomena-fenomenanya, serta memahami hikmah dari penciptaannya.

Jabir bin Hayyan terlihat menyadari betul hal itu. Karenanya, ia banyak memperingatkan akan pentingnya ilmu dan tujuannya, yaitu demi kebahagiaan dunia dan akhirat (*li sa'âdat al-dârain*) dan sebagai pemenuhan sebuah kewajiban agama. Ia juga mendorong setiap orang untuk mencarinya, dan menunjukkan fungsinya untuk kehidupan serta peranannya dalam menuju iman yang sejati dan agama yang benar.

Jabir bin Hayyan banyak terdorong untuk senantiasa memperhatikan dan mentafakkuri alam semesta sebagaimana diperintahkan oleh Allah SWT. Proses tafakkur Jabir, kelihatannya dilakukan juga dalam

<sup>10</sup>Jabir, *kitâb Al-Isytimâl*.

bentuk observasi sebagaimana dimaksudkan sebagai salah satu ciri khas Ilmu Pengetahuan Alam modern. Sebagai buah dari tafakkurnya tersebut, Jabir mampu memahami dan menguasai berbagai ilmu-ilmu kealaman. Pandangan-pandangan dan konsepsinya tentang alam semesta bertebaran sangat banyak dalam karyanya.<sup>11</sup> Jabir terlihat tidak hanya menguasai alkhemi, tetapi juga teori-teori dan konsep-konsep yang berkaitan dengan disiplin ilmu lain. Misalnya, pada bagian awal *Mukhtâr Rasâ'il*, Jabir mengungkapkan klasifikasi alam, yang secara sistematis dan terinci, kemudian diteruskan dengan penjelasan klasifikasi benda-benda langit, tumbuhan dan hewan. Jabir juga banyak mengungkap fenomena kealaman seperti sifat-sifat dan klasifikasi air, fenomena hujan dan salju, fenomena petir dan kilat, rasi bintang, dan lain sebagainya. Hal-hal tersebut dibicarakan Jabir secara gamblang secara tersendiri, misalnya pada kitab *Ikhrâj Mâ fi al-Quwwah*. Penguasaannya akan berbagai fenomena alam tersebut tampak jelas

terinspirasi dari tradisi ilmiah yang diwarnai oleh nilai-nilai spiritual.

### 3. Pandangan Jabir bin Hayyan tentang Manusia

Islam telah memberikan gambaran yang cukup jelas mengenai manusia, mengenai hakekatnya, mengenai hidup dan perjalanannya, mengenai karakter dan potensinya, serta mengenai hubungannya dengan Tuhan, dengan sesama dan dengan lingkungannya. Dalam pandangan Jabir bin Hayyan, kemuliaan seorang manusia akan dicapai manakala manusia memiliki kematangan jiwa, tekun dan bekerja keras untuk menguasai ilmu sampai pada derajat mampu menyampaikan kepada orang lain.<sup>12</sup> Di sini terlihat bahwa Jabir memberikan apresiasi tersendiri pada pemanfaatan akal untuk memahami ilmu.

Manusia dalam pandangan Islam adalah makhluk Allah yang paling sempurna (*al-Thîn*: 4). Tidak ada yang lebih tinggi lagi dari manusia kecuali Allah. Al-Qur'an menunjukkan hal itu melalui kisah sujudnya malaikat kepada Adam (*al-Baqarah*: 31). Akan tetapi, manusia juga memiliki potensi untuk menjadi makhluk yang paling

<sup>11</sup>Tentang benda-benda langit dan tata surya, serta fenomena-fenomena kealaman Jabir membahas panjang lebar diantaranya pada *Kitâb Ikhrâj Mâ fi al-Quwwah*, *Kitâb Al-tajmî'*, *Kitâb Al-tashrîf* dan *Kitâb Al-Mizân Al-Shaghîr*.

<sup>12</sup>Lihat Jabir, *kitâb Al-Mâjid*. H. 118

rendah (*al-Thîn*: 5), bahkan lebih rendah dari binatang (*al-A'râf*: 179). Jadi, manusia adalah makhluk yang memiliki potensi untuk baik dan jahat sekaligus.<sup>13</sup> Kondisi seperti itu, adalah karena karakter unsur pembentuk manusia itu sendiri. Manusia diciptakan Allah dari *turâb* (tanah) yang melambangkan kerendahan derajatnya karena ia merupakan unsur jasmani yang tidak memiliki perbedaan dengan asal-asal makhluk hidup yang lain seperti tumbuh-tumbuhan dan binatang. Materi asal manusia yang lain adalah ruh yang menjadikan manusia memiliki potensi untuk luhur, atau merupakan lambang keluhurannya. Jelasnya, komponen utama manusia adalah *ruh* dan *jasad*. Jika *jasad* (*turâb*) bersifat materi (jasmani), maka *ruh* bersifat immateri. Dalam hal ini Jabir mendefinisikan ruh sebagai sesuatu lembut, yang mengalir sepanjang tubuh yang ditempatinya.<sup>14</sup>

Dalam pandangan Jabir, manusia tidak hanya tersusun dari materi, tetapi di samping unsur materi yaitu tubuh, juga unsur immateri yaitu ruh. Dalam pada itu ruh mempunyai dua

daya, daya berpikir yang disebut akal dan yang berpusat di kepala dan daya merasa yang disebut kalbu [dari kata Arab *Qalb*] atau hati nurani yang berpusat di dada.

Jabir bin Hayyan juga mengaitkan kedudukan tinggi seorang manusia dengan ilmu dan pengajaran. Jabir mengutip Imam Ali yang mengatakan bahwa manusia terbagi 3 golongan, yaitu Alim Rabbaniy yang senantiasa mengatakan kebenaran dan beramal dengannya, Pelajar yang menuntut ilmu dan mengamalkan apa yang diperoleh, serta Orang Lapar Yang Bodoh yang tidak berilmu dan tidak juga beramal.<sup>15</sup> Terlihat bahwa Jabir memandang tinggi orang yang berilmu dan yang mau menuntut ilmu, sehingga status kemuliaan manusia dihubungkannya dengan kedudukan dan posisinya terhadap ilmu pengetahuan.

Jabir memperhatikan pentingnya memperhatikan watak dan karakter, karena watak itulah yang akan membawa manusia pada kesucian jiwa. Jabir juga menyarankan *tashfiyah* dan *riyâdha* dalam rangka pembentukan watak dan karakter

<sup>13</sup>Hasan Abd al-‘Âl, *al-Tarbiyah al-Islamiyah fi al-Qarn al-Rabi'*, (Kairo: Dar al-Fikr, al-'Arabi, 1978), h. 42.

<sup>14</sup>Lihat Jabir, *kitâb Al-Hudûd*, h. 109

<sup>15</sup>Jabir, *kitâbal-Bahts*. h. 502-503

manusia tersebut.<sup>16</sup> Jabir juga menyebutkan bahwa jiwa merupakan penyempurna dari akal, yang akan menjadi sumber dari segala perbuatan dan tingkah laku. Secara esensi, Jabir menekankan jiwa sebagai substansi ilahiy yang akan menghidupkan jasad<sup>17</sup>. Karena itu perlu senantiasa dijaga kesucian dan kebersihannya.

#### 4. Pandangan Jabir bin Hayyan tentang Ilmu Pengetahuan

Sebagai wujud dari kecintaannya kepada ilmu pengetahuan dan sekaligus penggambaran dari keluasan pengetahuannya, Jabir juga berbicara tentang ilmu pengetahuan. Jabir bin Hayyan Pandangan Jabir bin Hayyan tentang klasifikasi ilmu pengetahuan cenderung dipengaruhi oleh prinsip dualitas, dan karenanya juga terkesan dikhotomis. Jabir bin Hayyan membagi ilmu pengetahuan menjadi dua bagian, yaitu ilmu Agama dan ilmu Dunia. Ilmu Agama dibagi menjadi 2 kelompok ilmu, yaitu ilmu-ilmu *Syar'iyyan* dan ilmu-ilmu *'aqliyan*. Adapun ilmu *'aqliyan* dibagi lagi menjadi ilmu *hurûf* dan ilmu *ma'ani*. Selanjutnya ilmu huruf dibagi lagi menjadi ilmu *Thabi'i* dan ilmu *Ruhani*. Ilmu *Thabi'i* dibagi menjadi empat bagian, yaitu Panas, Dingin,

Kering dan Lembab. Ilmu yang bersifat Ruhani dibagi lagi menjadi dua bagian, yaitu ilmu *Nûrâni* dan *Zhulmânîy*. Sementara itu, ilmu *Ma'ânî* dibagi juga menjadi 2 bagian yaitu ilmu yang bersifat *Falsafiy* dan ilmu *Ilâhiyan*. Sedangkan ilmu *Syar'iyyan* terbagi menjadi ilmu-ilmu yang *Zhâhiran* dan *Bâthinan*. Sementara itu, ilmu Dunia juga dibagi menjadi dua bagian, yaitu ilmu *Syarifan* dan *Wadh'iy* (Buatan).<sup>18</sup>

Berkaitan dengan ilmu-ilmu yang telah berkembang pada waktu itu, Jabir memasukkan sains kealaman (ilmu *Thabi'iyah*), ilmu astrologi (ilmu nujum), matematika, dan ilmu teknik ke dalam ilmu falsafi. Sedangkan ilmu penyamakan kulit, pembuatan parfum, serta pencelupan/pewarnaan termasuk ke dalam industri kerajinan tangan. Industri kerajinan tangan sendiri juga masih diklasifikasikan lagi oleh Jabir menjadi 2 kelompok, yaitu *murâdu linafsihi* (yang dimaksudkan untuk industri itu sendiri) dan *murâdu lighairihi* (yang dikehendaki untuk bidang lain). Ke dalam kelompok *murâdu linafsihi* dapat disebutkan

<sup>16</sup>Jabir, *kitâbal-Bahts.* h. 503-504

<sup>17</sup>Jabir, *kitâb al-Hudûd*, h. 113

<sup>18</sup>Dalam argumentasi yang panjang lebar, Jabir menuliskan bagian khusus yang berbicara tentang klasifikasi ilmu pengetahuan, dan menjadikannya sebagai bagian awal dari *Kitâb al-Hudud*. Lihat. Jabir, *Mukhtâr Rasâ'il*, hal. 100-108.

contohnya adalah elixir untuk pencelupan yang sempurna. Sedangkan ke dalam kelompok *murâdu lighairihi* ada dua bentuk, yaitu pengobatan dan reaksi-reaksi kimia. Pengobatan sendiri, yaitu pengobatan dengan menggunakan batu dan ramuan kimia. Pengobatan dengan ramuan kimia juga ada yang bersifat batin, dan ada juga yang bersifat pengobatan luar. Begitupun, pengobatan ramuan ada yang menggunakan ramuan sederhana maupun ramuan yang kompleks.<sup>19</sup>

Demikian, terlihat Jabir berupaya mensistematisasikan klasifikasi ilmu pengetahuan yang telah berkembang pada waktu itu. Namun, tampaknya klasifikasi yang dibuat oleh Jabir, meskipun terlihat rumit, di sisi lain menunjukkan ketelitian dan kedalaman berfikir Jabir. Klasifikasi tersebut kelihatannya dapat mengakomodasi ilmu-yang berkembang setelah masa Jabir, seperti astronomi, biologi, dan lain sebagainya. Tentunya dengan penyesuaian di sana-sini.

Berkaitan dengan klasifikasi ilmu sebagaimana diuraikan di atas, nampaknya Jabir terpengaruh dengan prinsip dualitas, di mana Jabir membagi ilmu pengetahuan menjadi 2 macam,

dan masing-masing ilmu tersebut dibagi lagi menjadi 2 bagian, demikian seterusnya. Prinsip ini hanya dilanggar pada pembagian ilmu *Thabi'iyah* yang dikelompokkan menjadi 4, yaitu ilmu tentang panas, dingin, kering dan basah.<sup>20</sup>

Di samping itu, Jabir juga secara khusus menulis bab tersendiri tentang ilmu-ilmu yang tertentu. Jabir menyebutnya Suba'iyah (ilmu yang tujuh), yang terdiri atas Ilmu ketabiban, Ilmu Kimia, Ilmu tentang Khasiat, Ilmu Jampi, Ilmu Astrologi, Ilmu Alam dan Mizan, Ilmu Geometri. Tentang ilmu-ilmu tersebut, Jabir memberikan gambaran tentang ilmu tersebut, cakupan isinya, dan bagaimana memahami ilmu tersebut.<sup>21</sup> Dalam klasifikasi ini, Jabir bin Hayyan menempatkan Ilmu Kimia sebagai disiplin ilmu tersendiri. Pembagian seperti ini, lebih bercorak antroposentrik-naturalistik, dan

<sup>20</sup>Prinsip dualitas atau serba dua ini sesungguhnya merupakan warisan pemikiran filsafat Yunani yang diadopsi Jabir. Prinsip ini sudah dikenal semenjak filosof atomis Leukipos dan Demokritos. Begitu pula, prinsip ini digunakan juga oleh Aristoteles. Dalam perkembangan Renaissance, prinsip ini menjadi semakin berpengaruh, dan oleh Rene Descartes diperkenalkan sebagai dualisme. Lihat Sidi Gazalba, *Sistematika Filsafat* buku ke-4 hal. 7 dan 69-70

<sup>21</sup>Uraian Jabir bin Hayyan tentang rincian ketujuh ilmu tersebut cukup terperinci. Lihat Jabir dalam *Kitab Ikhrâj*. H. 47-114

<sup>19</sup>Jabir bin Hayyan, . *Kitab al-hudūd*. h.100-101

meninggalkan kesan dualistik-dikhotomik yang terdapat pada versi klasifikasi sebelumnya.

Dalam khazanah pemikiran Islam dikenal adanya dua aliran klasifikasi ilmu pengetahuan yang berkembang pada abad pertengahan. Aliran pertama bercorak antroposentrik-naturalistik, yang secara umum mewakili model klasifikasi para filosof seperti al-Farabi dan Ibnu Sina yang memodifikasi pandangan Aristoteles. Yang kedua, aliran bercorak dualistik-dikhotomik, seperti klasifikasi yang dilakukan oleh al-Khawarizmi dan Ibnu Nadim.<sup>22</sup>

Klasifikasi ilmu yang membagi dua ilmu pengetahuan menjadi ilmu keagamaan dan ilmu-ilmu keduniaan, yang menguatkan adanya prinsip dualitas yang dianut Jabir bin Hayyan, tampaknya juga memiliki kemiripan dengan klasifikasi ilmu menurut Ibnu Khaldun. Ibnu Khaldun (1986:543-546) membagi ilmu pengetahuan menjadi dua kelompok, yaitu ilmu naqli (*traditional science*) dan ilmu aqli (*rational science*). Pembagian yang mencirikan dualitas nampaknya juga menjadi ciri menjadi klasifikasi yang dianut oleh Al-Ghazali, dimana ilmu pengetahuan dibagi menjadi kelompok

besar, yaitu ilmu-ilmu *syar'iyah* dan *ghair syar'iyah* (*'aqliyyah*), dimana kimia dimasukkan ke dalam kelompok ilmu-ilmu *'aqliyyah*.<sup>23</sup>

Pembagian ilmu pengetahuan, sebagaimana dilakukan oleh Jabir bin Hayyan maupun para ilmuwan muslim klasik lainnya, menunjukkan keberadaan ilmu pengetahuan yang masih terintegrasi dalam satu bangun keilmuan Islam yang utuh dan komprehensif. Hal ini, diduga merupakan bagian dari pengaruh prinsip tauhid dan ketuhanan yang bersumber dari prinsip-prinsip ajaran Islam. Dalam perkembangan ilmu pengetahuan modern berikutnya, sebagai bagian dari tuntutan perkembangan yang didominasi oleh barat, ilmu pengetahuan cenderung menjadi terfragmentasi. Pada akhirnya, kondisi ini memunculkan sekulerisasi dan dikhotomi ilmu pengetahuan dan agama yang menonjol.

### **C. Religiusitas dalam Konsep-Konsep Pendidikan Kimia Jabir bin Hayyan**

Sebagaimana telah diuraikan pada kerangka pemikiran di bagian terdahulu, Pendidikan Kimia dimaksudkan sebagai suatu disiplin

<sup>22</sup>Saeful Anwar, *Filsafat Ilmu Al-Ghazali*. h. 312

<sup>23</sup>Saeful Anwar, *Filsafat Ilmu Al-Ghazali*. h. 319

tersendiri yang mencakup aplikasi kependidikan dalam bidang ilmu kimia. Karenanya, konsep-konsep pendidikan kimia Jabir bin Hayyan yang akan menjadi akan dianalisis berdasarkan kerangka kependidikan kimia tersebut. Pada bagian ini, penulis akan memaparkan baik konsep-konsep kimiawi Jabir bin Hayyan secara terpisah, dan aspek kependidikan kimia yang terdapat karya-karya Jabir. Dalam telaah yang akan diuraikan selanjutnya, terlihat Jabir memiliki paradigma pendidikan yang bersifat spesifik, yaitu integratif dan seimbang. Dua paradigma ini, bersumber dari cara pandang Jabir tentang Ketuhanan dan Konsep Mizan yang menjadi ciri khas konsep kimiawi Jabir.

Sebagaimana pemikiran Jabir bin Hayyan dipengaruhi oleh kehidupan dan perkembangan keilmuan lingkungannya, sebaliknya Jabir bin Hayyan juga ternyata membawa pengaruh signifikan bagi perkembangan pemikiran dan keilmuan di masa berikutnya. Kehidupan dan aktifitas ilmiah Jabir bin Hayyan banyak mendorong perkembangan baru dalam pemikiran dan praktek pendidikan di masa setelahnya. Beberapa aspek perkembangan pendidikan dan

keilmuan yang ada pada masa Jabir bin Hayyan, sebagaimana dijelaskan pada bab-bab terdahulu, terdorong oleh pola pikir dan perilaku keilmuan Jabir bin Hayyan. Sebagai contoh, bila selama ini insititusi pendidikan lebih didominasi oleh *kuttab* maupun *halaqah ilmiah* keagamaan di masjid, Jabir bin Hayyan mendorong semakin tumbuhnya rumah-rumah kediaman para saintis menjadi institusi pendidikan yang berpengaruh.<sup>24</sup> Fenomena ini jelas mendahului berdirinya sistem madrasah yang mengakomodasi tidak hanya ilmu keagamaan, tetapi juga ilmu umum.

Secara gamblang fenomena tersebut, dapat ditelusuri dari salah satu tulisannya, semisal *kitâb al-Râhib*. Dalam risalah yang tidak terlalu panjang ini, Jabir menceritakan suasana ketika Jabir mempelajari salah satu teknik dalam alkhemi yang belum diketahuinya selama ini dari seorang Rahib, murid ilmuwan Maryanes (disebutkan oleh Jabir, pernah menjadi guru Khalid bin Yazid). Jabir menggambarkan bahwa Khalid berkali-

---

<sup>24</sup>Ahmad Shalaby mengungkapkan tentang peran rumah para ilmuwan sebagai bagian dari aktivitas pendidikan, yang kemudian juga turut mendorong terorganisirnya aktivitas pendidikan tersebut dalam bentuk madrasah. Lihat Shalaby, *History of Moslem Education*, p. 29.

kali mendatangi sang ilmuwan untuk mempelajari alkhemi, begitu pula sang Rahib.<sup>25</sup> Terlebih, Jabir juga mendirikan laboratorium yang sekaligus menjadi tempat berlangsungnya interaksi pendidikan dengan orang-orang yang ingin mempelajari berbagai eksperimen dan mendalami berbagai pengetahuan kimia.

Dengan cara demikian, proses pendidikan juga menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan Jabir bin Hayyan. Begitu dekatnya Jabir dengan permasalahan pendidikan, baik itu pendidikan sains maupun pendidikan spiritual, mendorong Jabir untuk menulis beberapa artikel khusus yang berkaitan langsung dengan pendidikan. Baik itu artikel yang berkenaan dengan urgensi belajar dan melakukan eksperimen, adab belajar mengajar, pola interaksi guru-murid, dan urutan prioritas pembelajaran, maupun tentang klasifikasi ilmu pengetahuan

Kisah Jabir di atas juga menegaskan sebuah trend model lain dari Rihlah ilmiah abad pertengahan. Bila sebelumnya rihlah ilmiah lebih dikenal pada *rihlah fi thalab al-hadîts* seperti digambarkan pada bab terdahulu, maka

Jabir mencontohkan *rihlah fi thalab al-khimiya`*. Begitu pula, bila pada masanya, para ulama seperti Imam Malik dan Imam Syafi'i membukukan karya ilmiahnya dalam bidang hadits dan fikih, Jabir membuat terobosan lain, membukukan karya-karyanya dalam bidang kimia. Beberapa fenomena tersebut menggambarkan bahwa Jabir bin Hayyan tidak hanya sekedar seorang kimiawan, namun juga menjadi pelopor dan perintis dalam banyak hal. Jabir telah mendorong perkembangan pendidikan, keilmuan dan tradisi ilmiah yang lebih seimbang, antara ilmu agama dan ilmu umum. Dalam telaah yang akan diuraikan selanjutnya, terlihat Jabir memiliki paradigma pendidikan yang bersifat spesifik, yaitu integratif dan seimbang. Dua paradigma ini, bersumber dari cara pandang Jabir tentang Ketuhanan dan Konsep Mizan yang menjadi ciri khas konsep kimiawi Jabir.

#### a. Aspek Spiritual dalam Pendidikan Kimia

Jabir bin Hayyan memberikan perhatian yang tinggi terhadap aspek spiritualitas dalam pendidikan. Hal ini terlihat dari pandangan-pandangan Jabir yang tersebar di banyak tulisannya. Secara umum, hampir

<sup>25</sup>Jabir, *kitâb al-Râhib*, 528-532

seluruh tulisannya memiliki muatan spiritual, yang dalam bentuknya yang paling sederhana, adalah dengan secara spesifik menggunakan *kalimah thayyibah* yang sederhana dengan memuji Allah SWT (*tahmîd*), *insya Allah*, dan lain sebagainya. Dalam bentuk yang lebih esensial, Jabir juga seringkali memasukkan aspek nilai dalam tulisan-tulisannya. Meskipun demikian, Jabir sangat jarang sekali mencantumkan teks-teks Al Qur`an maupun hadits<sup>26</sup> dalam tulisannya. Tampaknya, Jabir tidak terlalu mementingkan aspek legitimasi ayat bagi spiritualisasi karya-karyanya.

Lebih jauh, Jabir bin Hayyan tampaknya lebih memberikan penekanan pada peningkatan kualitas spiritual ketika berinteraksi dengan ilmu kimia. Jabir tidak memungkirkan bahwa konsep-konsep yang diajukannya tidak mudah untuk dipelajari. Sebagai solusi dalam menghadapi kesulitan memahami teori-teorinya, dalam hal ini tentang konsep mizan, Jabir tidak semata-mata menawarkan konsep yang bersifat

kognitifistik, tetapi juga memberikan arahan spiritualistik. Misalnya, pada bagian akhir dari *Nukhab min kitâb al-Mîzân al-Shaghîr*, Jabir memberikan nasehat spiritual yang cukup panjang. Di samping menyarankan untuk tetap berikhtiar, Jabir menawarkan solusi ruhani, agar tidak mudah berputus asa, dan tidak menunda-nunda untuk tetap mempelajari konsep mizan. Berikutnya, secara rinci Jabir menasehati agar mensucikan diri dengan air, memakai pakaian yang bersih, kemudian shalat istikharah, berdoa dan menyampaikan hajatnya kepada Allah SWT, kemudian bershadaqah.<sup>27</sup> Dari gambaran tersebut, tampaknya Jabir menyadari betul bahwa ilmu pengetahuan pada hakekatnya berasal dari Allah SWT, al-`Alîm, yang karena itu, kepada Nya jualah, permohonan untuk untuk mendapatkan ilmu dipanjatkan.

Nasehat dan praktek spiritualisasi dalam kimia yang dilakukan Jabir bin Hayyan tersebut, pada dasarnya merupakan bagian dari upaya penciptaan suasana religius dalam pendidikan, yang justru menjadi kekurangan dalam praktek pendidikan

<sup>26</sup>Diantara sedikit ayat yang dikutip Jabir adalah misalnya ketika Jabir menasehati untuk tidak mudah berputus asa dalam mempelajari konsep Mizan, adalah ungkapan *فلا تيس من روح الله*. Dan Kutipan Jabir tentang Q.S. Al-Hadid: 13 dan hadits tentang sayap lalat yang mengandung racun dan madu. Lihat Jabir, *kitâb al-Khamsîn*, h. 500.

<sup>27</sup>Secara rinci dan panjang lebar Jabir menasehati tentang aspek spiritual yang perlu dilakukan untuk memahami konsep Mizan. Hal ini dapat ditelusuri pada *Nukhab min kitâb al-Mîzân al-Shaghîr* h. 455 - 459

modern. Dalam hal ini, tampak bahwa religiusitas Jabir tersebut perlu menjadi bahan refleksi bagi para pendidik modern. Dalam pandangan Muhaimin (2004), ada tiga tahapan untuk meningkatkan kualitas jiwa, dalam kerangka penciptaan suasana religius, yakni melakukan dzikir atau *ta'alluq* pada Tuhan, kemudian meningkat pada *takhalluq*; dimana seseorang secara sadar meniru sifat-sifat Tuhan sehingga dapat menjadi orang yang berakhlak mulia, dan kemudian meningkat pada *tahaqquq*, dimana seseorang mampu mengaktualisasikan perilaku agamis dalam kehidupannya.

Spiritualisasi sains nampaknya juga menjadi kecendrungan perkembangan sains modern, baik di Barat maupun di dunia Islam. Dalam upaya ini, dunia Islam mengenal tokoh-tokoh yang menggaungkan pentingnya Islamisasi Ilmu Pengetahuan, semisal Ismail Raji Al-Faruqi, Nequib al-Attas, Ziauddin Sardar, Mehdi Ghoulisyani, dan lain lainnya.

#### **b. Pensucian Jiwa sebagai bagian dari Pendidikan Karakter dalam Kimia**

Lebih jauh, Jabir juga menekankan perhatian terhadap watak dan karakter siswa sebagai kewajiban guru yang

utama, dan mengarahkannya pada upaya pensucian jiwa. Dalam hal ini Jabir menyarankan *tashfiyah* dan *riyâdhaḥ*.<sup>28</sup> Terlihat bahwa meskipun banyak bergelut dengan ilmu-ilmu kealaman, Jabir tidak melupakan perhatiannya terhadap pendidikan nilai. Bahkan, lebih jauh Jabir juga merekomendasikan cara-cara untuk memasukkan pendidikan watak dan karakter (*Character Building*) tersebut.

Jabir bin Hayyan juga memberikan penekanan pada karakter keteguhan, ketekunan, dan sikap tidak mudah menyerah dalam mempelajari konsep Mizan yang secara tersirat diakuinya cukup sulit.<sup>29</sup> Jabir juga mengungkapkan bahwa keberhasilan dalam penguasaan mizan dan kimia tidak bermakna bila tidak diikuti oleh pembiasaan nilai-nilai etika dan tingkah laku. Secara umum, Jabir menyebutnya sebagai suatu rahasia tersembunyi yang harus dicapai siswa dalam menguasai metode-metode kimia. Secara mendetil, misalnya, Jabir banyak berbicara tentang nilai-nilai persaudaraan<sup>30</sup>, kedisiplinan, semangat pantang menyerah, dan lain sebagainya.

<sup>28</sup>Jabir, *kitâbAl-Bahts*. h. 503-504

<sup>29</sup>Jabir, *Nukhab min kitâb al-Mizân al-Shaghîr* h. 455

<sup>30</sup>Tentang nilai-nilai persaudaraan, misalnya Jabir menyebutkan untuk menghindari penyakit hasad dan penyakit hati lainnya, Jabir,

### c. Interaksi Positif dalam Pengajaran Kimia

Jabir bin Hayyan secara khusus menulis bab tersendiri berkaitan dengan pola interaksi yang semestinya berlaku dalam proses belajar mengajar, baik secara umum dalam pendidikan kimia. Jabir menulis satu makalah khusus dalam *Kitab al-Bahts*, yang membahas tentang adab dan pola interaksi antara guru dengan murid. Pada bagian ini, Jabir menulis beberapa paragraf tentang kewajiban murid terhadap guru, dan diikuti dengan beberapa paragraf berisi kewajiban guru terhadap murid, lalu ditutup dengan pola interaksi yang seharusnya terbangun antara guru dengan murid.<sup>31</sup>

Jabir memulai uraiannya dengan kewajiban bagi seorang murid untuk bersikap lembut dan menerima setiap perkataan gurunya. Kewajiban ini dilandasi anggapan bahwa kharisma dan keunggulan sang guru tidak akan terasa kecuali bila murid merasa tenang dengannya. Juga, kedudukan guru selaras dengan kedudukan ilmu itu sendiri, dan hilangnya ketaatan dapat menyebabkan lemahnya penguasaan ilmu sang murid. Berkaitan dengan ketaatan ini, Jabir menegaskan bahwa

ketaatan yang dimaksudnya bukanlah ketaatan yang membabi buta, tetapi berkaitan dengan ketaatan dalam menerima ilmu, menelaah, menyimak bukti-bukti pembelajaran, menghafalnya, meninggalkan sifat malas dan berleha-leha.<sup>32</sup>

Sebaliknya, Jabir menegaskan agar para guru senantiasa memantau dan mengevaluasi kekurangan anak didiknya. Kekurangan yang harus diperbaiki tersebut tidak hanya sebatas pada penguasaan ilmunya, tetapi juga pada adab dan tingkah lakunya. Guru juga dianjurkan agar senantiasa melatih dan membiasakan siswanya untuk menguasai ilmunya secara bertahap sesuai dengan kapasitas dan kemampuan anak didiknya. Di samping itu, Jabir juga menekankan pentingnya *reward and punishment* dalam menyikapi kekurangan dan kelebihan siswa.<sup>33</sup>

Untuk itu, Jabir menempatkan kedudukan guru yang baik, dengan istilah *al-Ustâdz al-Rabbâniy*, seperti halnya kedudukan Imam bagi suatu jama'ah, yang menjadi penentu jamaah tersebut, dan bagaikan penggembala dan dan sais yang mengarahkan

<sup>31</sup>Jabir, *kitâbAl-Bahts*. h. 501-505

<sup>32</sup>Jabir, *kitâbAl-Bahts*. h. 501-503

<sup>33</sup>Jabir, *kitâbAl-Bahts*. h. 503-505

kebaikan dan kelayakan siswanya. Bila guru tidak mampu menempati posisi demikian, maka ini akan merusak nilai dari pendidikan itu sendiri.<sup>34</sup>

Berkaitan dengan pola interaksi antara guru dan murid, Jabir menegaskan pentingnya pola interaksi positif, saling menghargai satu sama lain antara guru dan murid. Terlihat bahwa Jabir meletakkan konsep kesetaraan dan kemitraan dalam pendidikan, antara guru dan murid.

إن سبيل الأستاذ و التلميذ أن يكونا  
معاطفين بعضهما على بعض تعاطف قبول,  
وهذا إنما نومي إليه أن يكون التلميذ كالمادة  
والأستاذ كالصورة, وهذا إنما يكون بالقبول  
كالقول في ذلك السابق<sup>35</sup>

Terhadap peserta didik, Jabir bin Hayyan juga memberikan penekanan tentang adab-adab menuntut ilmu. Jabir juga menekankan agar peserta didik menghormati gurunya, bersikap lembut, dan menerima perkataannya.<sup>36</sup>

Tentang interaksi antara pendidik dan peserta didik, Jabir juga menekankan pentingnya berinteraksi secara positif dan berempati satu sama lain. Pola interaksi yang dibangun oleh Jabir tersebut diilustrasikan sebagai hubungan antara materi dengan

bentuknya, dua hal yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain.

... إن سبيل الأستاذ و التلميذ أن يكون  
معاطفين بعضهما على بعض تعاطف قبول,  
وهذا إنما نومي إليه أن يكون التلميذ كالمادة  
والأستاذ له كالصورة, ....<sup>37</sup>

Di sini terlihat bahwa Jabir memandang pendidikan sebagai proses kemitraan dalam transformasi ilmu dan nilai, sehingga peserta didik lebih cenderung ditempatkan secara aktif sebagai mitra belajar. Peserta didik bukanlah obyek pasif yang hanya menerima transfer ilmu dari pendidik.

#### d. Keseimbangan dalam Proses Pendidikan Kimia

Jabir bin Hayyan memiliki keunikan dalam konsep yang ditawarkannya, dimana keseimbangan yang dimaksud tidak semata-mata memperhitungkan aspek kuantitatif sebagaimana teori kesetimbangan pada ilmu Kimia, tapi juga mempertimbangkan aspek kualitas. Jabir juga mendorong tercapainya keseimbangan dalam kehidupan. Hal ini tentunya menginspirasi akan pentingnya keseimbangan dalam proses pendidikan. Keseimbangan dalam pendidikan dapat mencakup keseimbangan ranah pendidikan, yaitu ranah kognitif, afektif dan

<sup>34</sup> Jabir .kitab *al-Bahts* h. 502

<sup>35</sup> Jabir, *kitâbAl-Bahts*. h. 505

<sup>36</sup> Jabir, kitab *al-Bahts*, h. 505

<sup>37</sup> Jabir, *Kitab al-Bahts* h. 505

psikomotorik; keseimbangan dalam ruang lingkup pendidikan, yaitu keseimbangan ruh dan jasad; keseimbangan dalam hubungan interaksi guru-murid. Karenanya, Jabir menuntut guru untuk tidak hanya sebatas mengembangkan penguasaan pengetahuannya (aspek kognitif) semata, tetapi juga dalam hal etika dan tingkah laku siswa. Tentang hal ini, misalnya, Jabir mencantulkannya sebagai salah satu kewajiban guru terhadap muridnya.<sup>38</sup>

Keseimbangan juga terlihat pada pandangan Jabir tentang interaksi pembelajaran antara guru dan murid, dan pada keseimbangan hak dan kewajiban yang dimiliki guru dan murid. Demikian pula, Jabir menekankan pada hubungan yang lebih setara antara guru-murid dalam interaksi positif sebagaimana telah dibahas terdahulu.<sup>39</sup>

#### e. Pembelajaran Kimia dengan Metode Eksperimen dan Observasi

Sebagaimana telah dijelaskan pada bagian terdahulu, Jabir bin Hayyan sangat menekankan pada metode eksperimen. Dalam pandangan Jabir, ilmu kimia identik dengan eksperimen. Pembelajaran kimia yang tidak disertai

eksperimen, akan mendatangkan kesia-siaan, sebagaimana ungkapan Jabir,

وملاك هذه الصنعة العمل، فمن لم يعمل ولم  
يجرب لم يظفر بشيء أبداً.<sup>40</sup>

“Kekuatan ilmu kimia ini terletak pada kerja praktek (praktikum). Barangsiapa yang tidak melakukan praktikum, tidak akan memperoleh hasil apa-apa.”

Hal ini sejalan dengan penegasan Arifin (1995:110-111), yang menyatakan bahwa metode eksperimen merupakan salah satu metode pengajaran yang berfungsi sebagai penunjang kegiatan proses belajar untuk menemukan prinsip tertentu atau menjelaskan tentang prinsip-prinsip yang dikembangkan. Dengan melakukan eksperimen berarti siswa melakukan kegiatan yang mencakup pengendalian variabel, pengamatan dan penggunaan alat-alat praktikum laboratorium. Dengan demikian siswa akan menjadi lebih yakin atas suatu hal daripada hanya menerima secara pasif. Metode eksperimen ini juga akan memperkaya pengalaman siswa, mengembangkan sikap ilmiah (*scientific attitude*), dan hasil belajar akan bertahan lebih lama dalam ingatan siswa.

<sup>38</sup>Jabir, kitab *al-Bahts*, h. 504

<sup>39</sup>Jabir, kitab *al-Bahts*, h. 505

<sup>40</sup>Ka'dan, Abd Nashir. *Jabir ibn Hayyan wa 'Ilm al-Khimiya'* ('*Ilm al-Shun'ah*).

Sebelum melaksanakan eksperimen, Jabir menekankan pentingnya penguasaan teoritis terhadap percobaan yang akan dilakukan.<sup>41</sup> Di samping itu, Jabir bin Hayyan juga menekankan pentingnya ketelitian dan kecermatan dalam melakukan percobaan dan pengamatan. Tentang hal ini, Jabir mengungkapkan sebagai berikut:

و اعلم أي محذر من الغلط و السهو إنه  
كلما تكرر سماع الصناعة و مرور النكت فيها  
علي مسامع متعلمها كان ذلك أشد لقوته و  
أحكم له و أكثر لتصرفه إذ العلوم إنما بالعقل و  
القياس إنما يكون بقوة العلم و قوة العلم إنما  
تكون بكثرة الرياضة في أصول تلك  
الصناعة.<sup>42</sup>

Pandangan ini sesungguhnya telah menjadi pandangan umum pendidikan pada masa sekarang. Di samping itu, Jabir juga menekankan pentingnya keseimbangan dalam mengintegrasikan pembelajaran. Pembelajaran di mata Jabir, tidak hanya difokuskan pada aspek kognitif dan psikomotorik, tetapi juga harus melibatkan aspek afektif dan nilai-nilai spiritual. Pandangan ini terlihat mendominasi cara pandang Jabir. Tentang penekanan Jabir terhadap aspek afektif, telah dijelaskan pada bagian terdahulu, dimaksudkan untuk pembentukan karakter

(*character building*) yang diarahkan pada pembersihan jiwa (*tashfiyah*).

### III. PENUTUP

Di tengah berbagai pengaruh kondisi sosio-politik yang melingkupinya, Jabir memelopori pola pendidikan Islam yang berorientasi juga pada ilmu-ilmu kealaman, di samping ilmu-ilmu keagamaan. Tradisi ilmiah yang dibangun Jabir bin Hayyan melengkapi tradisi ilmiah keagamaan yang telah ada sebelumnya, menjadi tradisi ilmiah yang integratif dan komprehensif dalam satu bangun keilmuan Islam yang utuh. Religiusitas tercermin pada pemikiran-pemikiran filosofis kependidikan Jabir bin Hayyan yang berkaitan Ketuhanan, Manusia, dan Alam, dan dipengaruhi oleh sosoknya sebagai seorang ilmuwan rasionalis, shufi, yang mengedepankan metode empirik dalam bentuk eksperimental.

Pemikiran pendidikan Jabir banyak dipengaruhi oleh jati dirinya sebagai seorang ilmuwan muslim yang beraliran Religius-Rasional, memiliki kecenderungan pada tasawuf, yang mengedepankan keseimbangan integrasi religiusitas ke dalam berbagai aspek pendidikan kimia. Pola tersebut tercermin dalam pandangan-pandangan yang tersebar pada banyak karya-

<sup>41</sup>Lihat Jabir, kitab *al-Qadiim* h. 547 dan kitab *al-Sab'in* h. 464.

<sup>42</sup>Jabir, h. 319

karyanya. Secara umum, pandangan-pandangan dan pemikiran pendidikan Kimia Jabir bin Hayyan dapat disederhanakan sebagai pemikiran pendidikan yang integratif dan seimbang. Jabir mengedepankan pendidikan yang memadukan berbagai aspek ranah pendidikan, baik itu kognitif, psikomotorik maupun afektif (spiritual dan karakter) secara seimbang, dan spiritualisasi sains dalam

pendidikan. Jabir bin Hayyan juga mendorong interaksi positif antara pendidik dan peserta didik secara proporsional, mengutamakan metode eksperimen dan observasi. Pemikiran pendidikan kimia Jabir bin Hayyan dapat dikatakan melampaui zamannya, karena cenderung lebih maju dari pemikiran yang berkembang di masa itu.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abd. Al, Hasan. *Al-Tarbiyyah- al-Islamiyyah fi al-Qarn al-Rabi' al-Hijr*. Cairo: Dar al-Kutub. 1978
- Al-Attas, Syed Naquib. *Islam & Filsafat Sains*. Bandung: Mizan. 1995
- Al-Faruqi, Ismail. *Islamisasi Ilmu Pengetahuan*. (judul asal: *Islamization of Knowledge*. 2<sup>nd</sup> ed. Terj. Mustafa Kasim). Jakarta: Lontar Utama. 2000
- Al-Hassan, Ahmad Y. *The Arabic Origins of Summa Perfectionis Magisterii and Other Geber Latin Works*. Artikel diakses pada 15 Januari 2007 dari <http://www.History-science-technology.com>
- Al-Hassan, Ahmad Y. *Alcohol and The Distillation of Wine in Arabic Sources*. Artikel diakses pada 21 Juli 2007 dari <http://www.History-science-technology.com>
- Al-Hassan, Ahmad Y. *Transfer of Islamic Science To The West*. Manchester: FSTC Ltd. 2006
- Al-Jumbulati, Ali & At-Tuwanisi, Abdul Futuh. *Perbandingan Pendidikan Islam* (judul asli: *Dirâsaḥ Muqaranah fi Tarbiyyah al-Islâmiyyah*. Terj. HM. Arifin). Jkt: Rineka Cipta. 2002
- Al-Nasyar, Ali Sami. *Manahij al-Bahts 'inda Mufakkiry al-Islam*. Cairo: Dar al-Ma'arif. 1978.
- Al-Syaibani, Omar Mohammad al-Toumy. *Falsafah Pendidikan Islam*. (judul asal: *Falsafah al-Tarbiyyah al-Islâmiyah*. terj. Hasan Langgulong). Jakarta : Bulan Bintang. 1979
- Al-Yazji, Kamal. *Ma'alim al-Fikr al-'Arabiy fi al'Ashr al-Wasith*. Beirut: Dar al-'Ilm. 1966.
- Arifin, Mulyati. *Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia*. Surabaya: Airlangga University Press. 1995
- Bakar, Osman. *Tauhid & Sains*. Bandung: Pustaka Hidayah. 1995
- Bakker, Anton & Zubair, Achmad Charis. *Metodologi Penelitian Filsafat*. Jakarta: Penerbit Kanisius. 2004.
- Borchert, Donald M (ed). *Encyclopedia of Philosophy*. vol. 2. 2nd ed. Detroit: Thomson & Gale. 2006.
- Caldin, Edward F. *Structure of Chemistry in Relation to the Philosophy of Science*. International Journal for Philosophy of Chemistry. Vol. 8 No. 2. 2002.
- Corbin, Henry. *History of Islamic Philosophy*. London: Kegan Paul International Ltd. 1991
- Esposito, John L (ed). *The Oxford History of Islam*. New York: Oxford University Press. 1999
- Grolier. *Encyclopaedia of Knowledge*. Vol. 17 dan Vol. 18. Washington DC: American Academic Encyclopaedia. 1993
- Hodgson, Marshal GS. *The Venture of Islam. Iman dan Sejarah dalam Peradaban Dunia, Masa Klasik Islam. Buku Kedua: Peradaban Khalifah Agung*. (judul asal: *The Venture of Islam:*

- Conscience & History in a World Civilization*. Terj.Mulyadhi Kartanegara)Jakarta: Paramadina. 2002
- Ibn Hayyan, Jabir. *Mukhtar Rasail*. Cairo: Maktabah Al-Khandji. 1935
- Ka'dan, Abd Nashir. *Jabir ibn Hayyan wa 'Ilm al-Khimiya' ('Ilm al-Shun'ah)*. Artikel. Diakses pada Agustus 2007 dari <http://www.ishim.net/ankaadan6/jaber.htm>
- Khaldun, Ibn. *Muqaddimah Ibn Khaldun*. (judul asal: *Muqaddimah*. Terj. Ahmadie Thoha). Jakarta: Pustaka Firdaus. 1986
- Knight, Judson. *Science of Everyday Things. Vol I: Real Life Chemistry*. Detroit: Gale Group-Thomson Learning. 2002
- Kraus, Paul. (ed).*Mukhtâr Rasâ'il. Jabir ibn Hayyan*. Kairo: Maktabah Al-Khandji. 1935
- Kraemer, Joel L. *Renaissans Islam: Kebangkitan Intelektual dan Budaya pada Abad Pertengahan*. (judul asal: *Humanism in the Renaissance of Islam: the Cultural Revival during the Buyid Age*. Terj. Asep Saefullah.). Bandung: Mizan. 2003
- Lagoswki, J.J. *The Role of the Laboratory in Chemical Education*. Diakses pada Februari 2008. Terdapat pada [http://www.utexas.edu/research/chemed/lagowski/jjl\\_beijing\\_02.pdf](http://www.utexas.edu/research/chemed/lagowski/jjl_beijing_02.pdf)
- Lagoswki, J.J. *The Evolving Nature of Chemical Education*. Diakses pada Februari 2008. Terdapat pada [http://www.utexas.edu/research/chemed/lagowski/jjl\\_singapore\\_02.pdf](http://www.utexas.edu/research/chemed/lagowski/jjl_singapore_02.pdf)
- Muassasah al-'Arabiyyah li al-Dirasat wa al-Nasyr. *Mausu'ah al-Hadharah al-Islamiyyah 1*. Amman: Dar al-Faris al-Nasyr wa al-Tauzi'. 1995
- Mudyahardjo, Redja. *Filsafat Ilmu Pendidikan: Suatu Pengantar*. Bandung: Rosda Karya. 2006
- Muhaimin, et.al. *Paradigma Pendidikan Islam: Upaya Mengefektifkan Pendidikan Agama Islam di Sekolah*. Bandung: Remaja Rosdakarya. Cet. Ke-3. 2004
- Nakosteen, Mehdi. *Kontribusi Islam Atas Dunia Intelektual Barat: Deskripsi Analisis Abad Keemasan Islam*. (judul asal: *History of Islamic Origin of Western Education AD 800-1350*. Terj. Joko S. Kahhar & S. Abdullah). Yogyakarta: Risalah Gusti. 2003.
- Nasr, Syed Hossein. *Tiga Madzhab Utama Filsafat Islam*. (judul asal: *Three Muslim Stage*. terj. Ach. Maimun Syamsudin) Yogyakarta: IRCiSOD. 2006
- Nasr, Syed Hossein. *Sains dan Peradaban dalam Islam*.(judul asal: *Science and Civilization in Islam*. terj. J. Mahyudin). Bandung: Penerbit Pustaka. 1997.
- Nasr, Syed Hossein (ed). *Eksiklopedi Tematis Spiritualitas Islam: Buku Pertama*. (judul asal: *Islamic Spirituality: Foundations*. terj.Tim Penerjemah Mizan). Bandung: Mizan. 2002
- Nizar, Samsul. *Dasar-dasar Pemikiran Pendidikan Islam*. Jakarta: Gaya Media Pratama. 2001
- Qomar, Mujamil. *Epistemologi Pendidikan Islam: Dari Metode Rasional Hingga Metode Kritik*. Jakarta: Penerbit Erlangga. 2005
- Rasmussen, Seth C. *History of Science as a Tool to Identify & Confront Pseudoscience*.Journal of Chemical Education. Vol. 85 No. 6 June 2007.
- Ridla, M. Jawwad. *Tiga Aliran Utama Teori Pendidikan Islam: Perspektif Sosiologis-Filosofis*. (judul asal: *Al-Fikr al-Tarbawiy al-Islâmiyy: Muqaddimat fi Ushûlihi al-Ijtimâ'iyati wa al-'Aqlâniyyati* Terj. Mahmud Arif).Yogyakarta: Tiara Wacana. 2002
- Rosyidin, Dedeng. *Akar-akar Pendidikan dalam Al-Quran dan Al-Hadits: Kajian Semantik Istilah-istilah Tarbiyat, Ta'lim, Tadris, Tahdzib, dan Ta'dib*. Bandung: Pustaka Ummat. 2003
- Scerri, Eric R. *Philosophical Confussion in Chemical Education Research*.Journal of Chemical Education. Vol. 80 No.5 May 2003.
- Scerri, Eric R. *Philosophy of Chemistry- New Interdisciplinary Field*.Journal of Chemical Education. Vol. 77 No.XX 2000.
- Scerri, Eric R & McIntyre, Lee. *The Case for the Philosophy of Chemistry*. Synthese: No. 111. 1997
- Stanton, Charles M. *Pendidikan Tinggi Dalam Islam*. (judul asal: *Higher Learning in Islam. : The Classisical Period AD 700 – 1300*.terj. Afandi & Hasan Asari). Jakarta: Logos. 1994
- Sumaji,dkk. *Pendidikan Sains Yang Humanistis*.Jakarta: Penerbit Kanisius. 1998.
- Shalabi, Ahmad. *History of Muslim Education*. Beirut: Dar Al Kashshaf. 1954
- Turner, Howard R. *Sains Islam yang Mengagumkan: Sebuah Catatan terhadap Abad Pertengahan (Science in Medieval Islam*.Terj. Zulfahmi Andri ). Bandung: Nuansa. 2004