

ILMU PENGETAHUAN DAN PERKEMBANGANNYA: Tantangan Kemajuan dan Kemunduran Dunia Muslim

Farid Hasyim

Fakultas Tarbiyah UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
Jl. Gajayana 50 Malang Telp. 0341-551354 Faks. 0341-572533
email: Farid_uin@yahoo.com

Abstract

Many history of science writers thought that nowadays science phenomenon achieved by the West without including contribution of some other Moslem countries science. They truly interested with these believed, since the fact that science revolution happen in West Europe. However, labelling all aspect of science invention on the West precisely uncorrect. The fact that some other nation and civilization, such as Greece, China and India strongly and spreadly contribute, direct and indirectly to these science phenomenon. Among nations and it's contribution to improvement of science which should be countable; is Muslim civilitation with it's Islam civilitation. Importance of their contribution so that someone surely believed that if Muslim science would be the only trigger of science revolution on the West. Someone also logically believe that revolution of science could be happen among Muslim if only some events would not be happen since it sparge the science development at that time.

Pada masa sekarang ini sejarah penulisan penemuan ilmu pengetahuan sebatas hanya diberikan kepada negara-negara barat tanpa mengikutsertakan penemuan ilmu pengetahuan negara Muslim. Para ilmuan hanya tertuju pada fakta ini, itu karena hanya berdasar bahwa revolusi ilmu pengetahuan terjadi di Eropa Barat. Tetapi bagaimanapun melabelkan semua ilmu pengetahuan kepada dunia barat adalah sepenuhnya tidak benar, karena memang berdasarkan fakta yang benar adalah bahwa beberapa negara dan kebudayaan sangat punya

pengaruh kepada perkembangan sains, seperti misalnya Yunani dan China serta India. Diantara bangsa yang kontribusinya kepada ilmu pengetahuan mendapat pengakuan adalah juga dunia Muslim dengan kebudayaan Islamnya, dan pengakuan kontribusi kebudayaan Islam ini sesungguhnya menyadarkan orang, bahwasanya ilmu pengetahuan dari dunia Muslim adalah satu-satunya penyebab revolusi ilmu pengetahuan dan industri di negara-negara Barat.

Key words: science, improvement and Muslim worlds

Pendahuluan

Awal perkembangan sains di dunia Islam tidak bisa dilepaskan dari sejarah ekspansi Islam itu sendiri. Dalam kurun waktu lebih kurang dua puluh lima tahun setelah wafatnya Nabi Muhammad SAW, pada tahun 632 M, kaum Muslim telah berhasil menaklukkan seluruh Jazirah Arabia dari selatan hingga utara. Ekspansi dakwah yang dalam sejarah Islam disebut sebagai pembukaan negeri-negeri (*futuh al buldan*) ini berlangsung pesat dan tidak terbendung. Dalam tradisi sejarah, sains memfokuskan kajiannya dengan apa yang terjadi di masa lalu yang berkaitan dengan penemuan-penemuan ilmiah dan juga proses penemuan yang kompleks serta ide yang berkembang dari waktu ke waktu. Fokus ini juga berarti perlu untuk melihat perilaku suatu masyarakat yang diduga telah menyumbang terhadap fenomena ilmiah sepanjang sejarah. Dalam rangka inilah suatu peradaban bangsa tertentu patut dihargai atas kontribusinya terhadap perkembangan ilmu pengetahuan yang saat ini menjadi monopoli Barat dan Amerika. Banyak penulis sejarah ilmu pengetahuan berpendapat bahwa fenomena ilmu pengetahuan sekarang ini merupakan hasil mutlak dari usaha daya pikir Barat dan berusaha mengesampingkan sumbangan bangsa lain. Mereka terlanjur tertarik dengan keyakinan ini, karena fakta menunjukkan bahwa revolusi ilmu pengetahuan memang terjadi di Eropa Barat. Bagaimanapun, melabelkan semua khasanah ilmu pengetahuan hanya kepada Barat adalah kurang tepat. Padahal pada kenyataannya bangsa dan peradaban lainnya seperti Muslim dan fakta-fakta di atas, yaitu Yunani, Cina, dan India mempunyai kontribusi yang sangat kuat dan luas, baik langsung maupun tidak langsung kepada fenomena ilmu pengetahuan.

Sejarah telah mencatat, bahwa diantara bangsa-bangsa yang kontribusinya kepada perkembangan ilmu pengetahuan tidak bisa diabaikan begitu saja, yaitu masyarakat Muslim dengan peradaban Islamnya. Begitu pentingnya sumbangan mereka sehingga seseorang bisa berkata dengan yakin bahwa jika orang Muslim tidak melakukan apa yang telah mereka kerjakan dalam

berbagai lapangan sains, niscaya revolusi ilmu pengetahuan di Eropa Barat tidak akan pernah tumbuh dan berkembang pada saat itu. Seseorang juga bisa berargumentasi logis bahwa revolusi ilmu pengetahuan akan dapat terjadi di dunia Muslim jika saja tidak terjadi peristiwa-peristiwa yang mengakibatkan berhentinya perkembangan sains pada saat itu.

Anggapan umum bahwa kemajuan sains dan teknologi di dunia Barat (Eropa dan Amerika) sejak beberapa abad sampai dekade terakhir ini disebabkan antara lain dan terutama sekali adalah oleh paham sekularisasi yang mengakhiri dengan apa yang disebut sebagai *zaman kegelapan*, dan asumsi ini memang ada benarnya mengingat hubungan yang tidak harmonis sepanjang sejarah antara dogmatis Gereja dan rasionalisme para saintis. Konflik berkepanjangan inilah akhirnya menjadi semakin sengit dan bahkan satu dengan yang lain berusaha menjatuhkan dan tidak segan-segan menindasnya (Dirnbeck, 2001: 29)

Pemikiran yang akan dikemukakan secara *fair* dalam perbandingan kali ini, yaitu dengan menganalisa faktor-faktor apa saja yang menghalangi terjadinya revolusi di dunia Muslim, padahal dibandingkan dengan peradaban lain, mereka telah mencapai tradisi keilmuan yang lebih tinggi. Alur pemikiran mengapa perubahan dan revolusi tersebut justru terjadi di Eropa Barat dan bukan di dunia Muslim. Untuk mengkaji masalah ini, maka perlu diajukan prosedur kurang lebih sebagai berikut: *pertama*, tentu paparan tradisi ilmiah (sains) di dunia Muslim, lalu pada level yang lebih tinggi yang diperoleh dunia Muslim, *kedua* menunjukkan level tinggi yang diperoleh ilmuwan Muslim dan yang terjadi di dunia Muslim yang kemudian mengimbas pada perkembangan ilmu pengetahuan, *ketiga*, faktor-faktor yang memfasilitasi peristiwa revolusi ilmu pengetahuan di Eropa Barat.

Dunia Muslim dan Perkembangan Ilmu Pengetahuan

Kaum intelektual telah memahami bahwa salah satu cirikhas peradaban Islam adalah perhatiannya terhadap pencarian berbagai cabang ilmu (Tibawi, 1987: 82). Penekanan yang diberikan Islam terhadap pentingnya ilmu pengetahuan adalah dalam usaha memenuhi keperluan spiritual dan meraih kebahagiaan dalam kehidupan sekarang dan akan datang. Tetapi ketika banyak orang menulis atau berbicara tentang dunia Muslim, mereka cenderung lebih membatasinya dengan negara-negara Arab dari pada masyarakat Muslim lainnya. Mereka seringkali membuat pemisahan antara Turki, Persia, Spanyol, Byzantium, dan Arab yang mereka gambarkan secara terpisah, seakan-akan mereka adalah bangsa yang mewakili peradaban yang berbeda (Mason, 1988:

29-32). Sedikit sekali orang yang menyadari bahwa peradaban Islam tidak berhenti dan terdiam di tempat yang vakum. Sebaliknya, ia adalah peradaban ekspansif yang merangkul berbagai ras dan bangsa, melalui penaklukan dan propaganda yang berhasil memadukan mereka ke dalam satu tradisi Islam (Nasr, 1988: 29-32). Menimbang kenyataan ini, dunia Muslim tentu akan dikategorikan sebagai komunitas yang menerima pesan-pesan Islam tanpa membedakan jenis bangsa dan rasnya. Dunia Muslim terdiri dari semua orang Muslim yang terentang dari Spanyol hingga ke Asia Tengah dan seluruh Afrika Utara (termasuk Maghribi) hingga kepulauan Nusantara di Asia Tenggara.

Patut diketahui bahwa tradisi ilmiah (sains) dalam masyarakat Muslim mempunyai nilai yang dikenal dengan “Islamis”, yang dipengaruhi dari kitab suci al Quran yang melalui ayat-ayatnya senantiasa menyeru kepada orang-orang yang beriman untuk mengobservasi alam semesta dan kemudian memikirkan dan memahami serta merefleksikannya. Perintah untuk mencermati gejala alam ini, membekali pikiran Muslim untuk mengenali dan kemudian menerima semua ide-ide ilmiah yang sudah ada ketika kedatangan Islam. Jadi walaupun banyak tradisi ilmiah Islam yang terbukti mengadaptasi dari peradaban lain, tetapi juga perlu dicatat bahwa kondisi pikiran umat Islam dalam keadaan siap, dan kondisi beradaptasi semacam ini, bukanlah disebabkan faktor dari luar, tetapi dari faktor internal ajaran Islam itu sendiri. Hukum mengadopsi budaya luar, hukum dibagi ke dalam tiga kerangka pemikiran, yaitu: *Pertama*, Budaya yang mempengaruhi (bukan sekedar *cangkokan* superdisial tetapi elemen yang benar-benar terasimilasikan) selalu didahului dengan aktivitas yang sudah mapan, dalam bidang yang berkaitan dengan aktivitas yang sudah mapan inilah yang kemudian menciptakan faktor daya tarik yang jika tanpa itu semua maka asimilasi yang kreatif tidak akan terwujud. *Kedua*, Pinjaman elemen ini akan turut menyokong vitalitas kebudayaan sepanjang ia mendorong aktifitas yang menyebabkan pinjaman sebagai yang utama. Jika mereka menggeser atau mengancam menggantikan kekuatan spirit lokal, maka elemen itu bersifat destruktif, bukan konstruktif, sedangkan budaya yang hidup memperbolehkan elemen pinjaman berkembang, sepanjang ia dapat beradaptasi dan bergabung dengan kekuatan lokal. Tetapi dengan segala kekuatan, budaya yang hidup akan menentang elemen luar yang tumbuh secara berlebihan. *Ketiga*, Budaya yang hidup mengabaikan atau menolak elemen dari budaya luar yang bertentangan dengan nilai fundamental, sikap emosional atau kriteria estetikanya. Akan ada usaha-usaha untuk meniru, tetapi peniruan tidak berarti “pengambilan” dan karena itu (budaya luar itu) pasti akan mati (Gibb, 1988: 82-98)

Inilah semangat dunia Muslim dalam mengambil ide ilmiah dan dalam waktu yang sama mengesampingkan dan bahkan membuang sama sekali semua yang dipandang tidak sesuai dengan pandangan hidup Islam. Melalui berbagai usaha yang dilakukan semua ini, banyak tradisi ilmiah yang diadopsi dan disatukan. Yang paling signifikan di antara tradisi yang diserap orang Muslim adalah tradisi Yunani.

Orang-orang Muslim lebih siap menyerap tradisi pengetahuan Yunani dengan filsafatnya, misalnya astronomi adalah salah satu ilmu pengetahuan terkuno bagi orang-orang Muslim. Pada awal 750 M, Khalifah Bani Abbasiyah, Harun al Rashid, telah mendirikan observatorium di Damaskus, dimana kajian astronomi dan berbagai eksperimen dilakukan, sehingga banyak ahli astronomi Muslim, seperti al Farghani (850 M), al Battani (858-929 M) dan Thabit b. Qurra (826-901 M) berhasil membuat eksperimen, teori dan pandangan kosmologi Islam lebih maju. Al Battani adalah ilmuan yang terkenal karena penemuannya lebih akurat dari pada Ptolemy (pakar astronomi Yunani) yang saat itu cukup dominan. Al Battani mengontrol nilai dalam kemiringan ekliptik (bagian matahari yang nampak jelas diantara bintang dalam setahun) dan gerakan lambat siang dan malam jauh lebih akurat daripada teori Ptolemy. Dia juga menemukan bahwa ketidakbundaran matahari senantiasa berubah. Kira-kira satu abad setelah dua penemuannya itu dikenalkan, di Kairo, seorang ilmuan bernama Ibnu Yunis (1000 M) menggabungkan dokumen-dokumen penelitian yang dibuat kurang lebih 200 tahun sebelumnya dan menyiapkannya untuk *table astronomi Hakimite* (Mason, 1982: 99). Ditempat lain dalam dunia Muslim, ahli astronomi lainnya membuat lebih banyak lagi eksperimen astronomi. Di Spanyol al Zarkali (1029-87 M) dari Kordoba merancang *table astronomi Toledian* pada tahun 1080 M, yang memodifikasi skema *Ptolemaic* tentang cakrawala dengan menganjurkan perbedaan bundar pada atap *epicycle planet mercury* (Mason, 1982: 99). Eksperimen lainnya dilakukan oleh Ibnu Bajjah dari Saragossa pada 1139 M, Abu Bakar dari Granada pada 1185 M.

Di samping yang telah ada di Damaskus dan Baghdad, ada lagi observatorium terkenal: seperti di Raqqa yang dibangun oleh al Battani, di Shiraz yang dibangun oleh Abd Rahman al Sufi, di Hamadan, yaitu yang dipakai oleh Ibnu Sina, satu lagi di Maragha yang dibangun oleh Hulagu Khan pada tahun 1261 M. dan kemudian ini digunakan oleh Nars al Din al Tusi, disamping itu ada juga di Samarkhand yang dibangun oleh Ulugh Beh dimana terdapat ilmuan seperti: Qadizallah, Ali Qush dan Ghiyath al Din al Khashani menghasilkan banyak kajian astronomi dan eksperimen. Murad,

seorang Sultan Ustmaniah juga membangun observatorium di Istanbul untuk pakar astronomi istana, Taqiyyuddin (Qodir, 1988: 116). Disamping para astronom individu tadi, terdapat juga kelompok Ikhwan al Safa (*the Brothers of Purity*) yang mengompilasi karya-karya ilmiahnya yang dikenal dengan *rasa'il ikhwan al safa*. Dalam karya ini, mereka mengembangkan teori-teori astronomi dan kosmologi lainnya seperti: astrologi, meteorology, geologi, dan geografi (Nasr, 1988: 25-40). Kelompok ini, yang identitas sebenarnya masih kontroversial, hidup sekitar tahun 950-1030 M. Mereka adalah sekelompok ilmuan tersembunyi yang mendiskusikan isu-isu sains dan filsafat.

Dalam perkembangannya, disiplin ilmu yang senantiasa berkaitan dengan astronomi adalah bidang matematika, maka sudah tentu bisa menjadi fakta bahwa kebanyakan pakar astronomi di dunia Muslim adalah pakar dibidang matematika. Contohnya adalah al Khawarizmi (835 M), Ibnu Abu Ubaida dari Valencia, Maslama al Majriti dari Andalusia (1007 M), dan Umar al Khayyam (1048-1132 M), mereka semua ahli matematika dan sekaligus sebagai astronom. Kontribusi mereka dalam matematika sebagai ilmu pasti sungguh tidak tertandingi selama abad pertengahan. Contohnya adalah Umar al Khayyam, yang dikenal dengan karya kalender *Jalaliyah* yang sangat sempurna dan dipakai di Persia untuk penanggalan. Karya beliau ini dipercayai lebih akurat dibanding kalender Gregorian (Nasr, 1988: 53). Dan kalender yang diperkenalkan oleh Pope Gregory XIII pada tahun 1582 (Qodir, 1988: 132)

Orang Muslim juga menonjol dalam bidang sains lainnya yaitu kimia, ada Khalid bin Yazid, cucu dari khalifah pertama Bani Umayyah. Begitu juga Muawiyah adalah pakar kimia pertama dalam dunia Muslim, kemudian diikuti oleh ja'far Muhammad al Sadiq (765 M). Pakar kimia terbesar dalam dunia Muslim adalah Jabir b. Hayyan (776 M) yang memiliki karya-karya yang terdiri lebih dari 500 risalah yang hampir kesemuanya berisi tentang ilmu kimia dan 40 di antaranya masih bisa dijumpai hingga saat ini. Mengomentari karya Jabir, C. I Figuirin mengatakan ini adalah hal yang mustahil jika menafikan peranan ilmu kimia dalam perkembangan fisika modern saat ini. Para pakar kimia adalah yang pertama kali yang mempraktekkan metode eksperimen. Lebih lanjut, dengan menyatukan angka logis dari sejumlah fakta dan penemuan dalam aksi molekul suatu benda, mereka telah mengusung kimia modern lebih awal pada abad kedelapan Masehi. Gaber (Jabir) telah mempraktekkan kaidah-kaidah aliran eksperimen. Karya Geber: *The Sum of all Perfection and the Treatise on Furnaces*, berisikan laporan tentang perkembangan dan operasi yang mengkonfirmasi metode ini, dan ini dalam investigasi kimia (Qodir,

1988: 120)

Al Raza adalah pakar kimia yang karyanya *the Secret of secrets*, berisi keterangan yang sangat jelas tentang proses kimia dalam topik-topik seperti peleburan baja, sublimasi, pengolahan caustic soda, ammonia, sodium dan ammonium sulphide, pengolahan glycerin dari minyak zaitun (Nasr, 1988: 268-278). Al Iraqi adalah juga contoh pakar kimia terkemuka lainnya. Tokoh-tokoh tersebut (dan masih banyak lagi) yang tidak diragukan lagi memiliki sejumlah karya yang sangat penting bagi kimia modern dan menjadi topik inti dalam sains.

Fisika juga merupakan cabang sains yang tumbuh subur dikalangan dunia Muslim semasa abad pertengahan yang melukiskan tradisi sains yang tinggi dalam umat Islam. Karya yang sangat penting dalam lapangan ini dihasilkan oleh para ilmuwan Muslim seperti; Qutb al Rum al Shirazi, Ibnu al Haitham (Alhazen) dan al Biruni. Ibnu al Haitham adalah murid terbesar Ptolemy dan Witelo dalam bidang optik. Beliau membuat penemuan yang penting dalam kajian gerakan, seperti prinsip *inertia* (kelembaban) dan mentransformasikan kajian optik ke dalam sains baru. Beliau melakukan eksperimen untuk menentukan gerakan yang berbentuk garis lurus pada cahaya (*rectilinear motion of light*), sifat bayangan, kegunaan lensa, kamera obscura yang semuanya dia kaji secara matematis untuk pertama kalinya, serta banyak lagi kajian penting dalam fenomena optik. Dalam pembiasan, beliau mengusulkan kecepatan empat persegi panjang pada permukaan pembiasan beberapa abad sebelum Newton menemukan prinsip *least time* (Nasr, 1988: 128-130). Al Biruni adalah pakar Fisika yang sangat terkenal dan beliau menentang terhadap aliran Fisika Aristoteles, khususnya pada gerakan dan ruang (*motion and space*), yang beliau serang bukan hanya dengan rasio semata tapi juga observasi (Nasr, 1988: 133-138). Al Biruni dipercayai mempunyai peninggalan dalam tradisi Fisika yang mendorong lahirnya kajian *mekanik*, *hydrostatic* dan cabang-cabang sains yang berkaitan. Ilmuwan Muslim seperti Ibnu Bajja mengikuti jejak al Biruni dan diikuti peletakan dasar teori daya dorong lainnya dan konsep momentum yang kemudian dijabarkan oleh para ilmuwan barat setelah abad pertengahan.

Filsafat natural (*natural philosophy*) juga tumbuh subur di dunia Muslim. Di antara tokoh-tokohnya adalah, Ibnu Sina, al Farabi, al Kindi, al Biruni, Ibnu Rushd, Ibnu Bajja, al Ghazzali dan tokoh-tokoh lainnya yang membuat sumbangan yang besar kepada filsafat natural. Sebagian diantara mereka sangat rajin mendukung filsafat natural Aristoteles baik dengan kata maupun ayat, seperti halnya kasusnya dalam filsafat peripaterik. Namun sebagian lainnya,

seperti al Ghazzali, mengambil posisi bersebelahan dan terkadang sangat radikal menyikapi aliran filsafat Aristoteles. Para pakar filsafat natural inilah yang bertanggungjawab dalam menerjemahkan filsafat Yunani ke dalam bahasa Arab dan kemudian mengusungnya ke Barat. Sumbangan mereka pada tradisi ilmiah Islam tidak kurang penting daripada sumbangan para pakar Fisika, Kimia, Matematika, Astronomi dan Kedokteran. Mereka merupakan pakar yang benar-benar menguasai banyak disiplin ilmu. Ibnu Sina dan al Ghazali adalah filosof besar, sebagaimana juga dikenal sebagai ahli Fisika tersohor. Karya mereka di bidang kedokteran tidak kalah pentingnya sebanding dengan karya beliau di bidang filsafat.

Dari pemaparan sinopsis tradisi sains Muslim di atas, membuktikan bahwa penemuan-penemuan ilmiah, eksperimen dan teori yang pernah dilakukan ilmuwan Muslim bukanlah sempit. Sungguh tradisi mereka sangat komprehensif untuk mendukung lahirnya revolusi ilmu pengetahuan. Kenapa kemudian revolusi sains semacam ini tidak muncul di kalangan Muslim?

Perkembangan Sains di Dunia Muslim dan Hambatan Kemajuannya

Jika dikaji dan ditelusuri dengan seksama, maka akan diketahui beberapa hal yang telah memungkinkan mendorong kemajuan sains di dunia Islam. Tetapi banyak juga kalangan ilmuwan, baik para kritikus maupun *apologetic*, dengan berbagai argumentasi berusaha menjelaskan mengapa revolusi sains tidak terjadi di dunia Muslim? Bukan bermaksud untuk mengangkat kembali argumentasi yang mereka tonjolkan, tetapi suatu penelitian diperlukan untuk membuat kritik atas argumentasi para kritikus yang menuduh bahwa tabiat Islam sebagai suatu agama adalah yang bertanggung jawab atas kegagalan ini. Dalam usahanya mengumpulkan argumentasi atas kegagalan revolusi sains yang terjadi di dunia Muslim, filsafat Islam mengatakan sebagai berikut “masyarakat yang berorientasi pada doktrin *fatalism*, atau seseorang yang terlalu diintervensi oleh Tuhan dan yang merupakan bagian dari matrik sebab akibat (kausalitas), terpaksa menghasilkan individu-individu yang kurang berhasrat menyelidiki hal hal yang tidak diketahui dengan piranti sains” (Hoodbhoy, 1991: 145-147)

Kemudian Amrili selalu menyindir bahwa tabiat hukum Islam telah mengobarkan permusuhan selama berabad-abad terhadap elemen-elemen kapitalis yang dia anggap sebagai prasyarat perkembangan sains (Nasr, 1988: 155). Penjelasan semacam ini, yang sama sekali tidak berdasar dan pandangan keliru terhadap Muslim dan filsafat Islam.

Di sisi lain, para apologetis menganggap al Ghazzali sebagai orang yang berperan dalam menggagalkan revolusi sains dalam dunia Muslim. Mereka berargumen bahwa karya al Ghazali tentang teologi Asy'ari dan tasawufnya memberikan pukulan telak terhadap pertumbuhan tradisi sains orang Muslim. Pendapat ini bertolak-belakang dengan fakta bahwa bagaimanapun al Ghazali sendiri adalah ilmuwan sains yang mempunyai sejumlah karya yang dengan tepat digambarkan oleh Hossein Nasr sebagai berikut: "Risalah termasyhur al Ghazzali pada abad 5 H/11M yang mengkritik filosof rasionalistik pada zamannya, menandai kemenangan akhir pemikiran intelek terhadap rasio-logika yang independen sebuah kemenangan yang tidak menghancurkan filsafat rasionalistik sama sekali menjadikannya berhubungan dengan pengetahuan rohani/batin. Dengan hasil kekalahan dan penaklukan yang dilakukan oleh al Ghazzali terhadap tokoh-tokoh penganut silogis dan sistematika filsafat Aristoteles di abad 5 H/11 M, tradisi ilmu rohani Islam bisa bertahan hidup hingga saat ini dan tidak tercekik seperti lainnya dalam atmosfer yang terlalu rasionalistik" (Nasr, 1988: 27)

Jikalau kritik dan apologi ditolak, maka dimanakah keberadaan *argument* yang tepat untuk menjelaskan keadaan yang menyedihkan atas fenomena sains dalam dunia Muslim khususnya setelah abad 13 M? Mengulas balik faktor eksternal dan internal mungkin dapat menunjukkan jawaban pertanyaan ini.

Secara eksternal, dua invasi yang berdampak permusuhan telah dilakukan terhadap dunia Muslim. Kedua invasi ini adalah invasi bangsa Mongolia dikenal sangat biadab, penghasut perang yang primitif yang banyak menghancurkan kota dan menghancurkan berbagai peradaban yang telah lama kokoh, mulai dari Cina sampai Eropa Timur. Gerombolan yang biadab ini kemudian menyerang Timur Tengah dan menguasainya selama setengah abad (1218-1268) M). Selama periode ini mereka tidak hanya menakut-nakuti dan meneror masyarakat tapi juga terlibat aktif dalam menghancurkan struktur-struktur penting yang merupakan hasil sains yang agung. "Budaya perusakan bangsa Mongolia sangat besar dan mencakup perusakan kota dan tempat-tempat pendidikan, pembantaian guru dan ilmuwan serta berusaha melenyapkan para ilmuwan. Para ahli menduga bahwa bangkitnya peradaban Eropa Barat dari kondisi budaya dan teknologinya yang terbelakang, berganti menjadi bangsa adi daya, antara lain disebabkan oleh perusakan yang menimpa dunia Muslim yang dilakukan bangsa Mongolia. Kemudian dilanjutkan penjarahan pasukan Salib Konstantinopel Byzantium pada tahun 1204 M" (Nicolle, 1990: 110).

Ujian bertubi-tubi selanjutnya dari invasi Mongolia yang sesungguhnya merupakan tabiat perusakan yang lebih parah dari pada perusakan kota. Mereka adalah bangsa yang berlatar belakang pengembara. Dimanapun mereka berpindah, mereka membawa kuda dan keledai yang tidak diberi makan dengan makanan ternak, tapi digembalakan di padang rumput. Akibatnya bangsa Mongolia tidak bisa jauh dari daerah pinggiran, ketika mereka menaklukkan kota-kota dimanapun, mereka selalu melakukan apa saja dan bahkan tidak segan melenyapkan penduduk yang sudah terbiasa dengan berpenghidupan dengan berternak dan bercocok tanam.

Konsekuensi nyata dari fenomena semacam ini adalah kehidupan masyarakat yang tertimpa invasi menjadi kehilangan harmoni dan tidak menentu arahnya. Invasi Mongolia terhadap daerah-daerah Muslim sebagai berikut: “Setelah menaklukkan Baghdad, Hulagu membawa pasukannya kembali ke Azerbaijan, suatu kawasan jauh ke utara arah barat yang sekarang masuk wilayah Iran. Di daerah tersebut terdapat padang rumput yang sangat luas yang disediakan untuk makanan kuda-kuda Bangsa Mongolia, sementara Kota Maragha dan Tabriz disiapkan sebagai kota administrasi. Istana Hulagu selalu berpindah-pindah dan seluruh area dijadikan sebagai *basecamp* yang sangat besar bagi tentara predatornya. Begitulah fungsi Azerbaijan dan Hamadan sepanjang sejarah” (Nicolle, 1990: 118).

Dengan begitu, invasi Mongolia yang merajalela dan penuh teror telah melepaskan ikatan masyarakat Muslim dengan segala bentuknya dalam memperlambat semua formalitas peradaban termasuk perkembangan sains. Tidak hanya pusat-pusat studi yang dirusak dan ilmunya yang dibunuh atau dibuat panik dan ketakutan yang mendalam, tapi juga semua tempat yang nyaman untuk penciptaan sains juga diganggu.

Efek yang sama juga dirasakan oleh dunia Muslim dengan invasi kaum Salib. Ini adalah kelompok lain dari penghasut perang yang dilancarkan oleh Paus di awal abad ke 13 M. yang konon mempunyai berbagai alasan dengan maksud membebaskan Jerussalem dari tangan Muslim. Berkali-kali perang Salib didengungkan selama 2 abad (1095-1290 M). Seperti halnya bangsa Mongolia, kaum Salib juga menjarah kota-kota Muslim, membunuh dan meneror penduduknya kemudian mengganggu ketenangan tempat-tempat yang kondusif bagi perkembangan sains.

Sedangkan dari sisi internal, yang paling rasional atas kemandegan sains di dunia Muslim adalah tentang berbagai kegagalan pemimpin memanfaatkan dan mengkoordinasikan disiplin ilmu sains. Semenjak awal, filosofi dan

ilmuwan sains Muslim sangat independen tanpa bantuan yang memadai dari khalifah atau Sultan. Konstruksi khalifah Ma'mun di *Bayt al Hikmah* sekitar tahun 200 H/815 M, di mana terdapat perpustakaan dan observatorium yang merupakan permulaan yang baik bagi perkembangan sains tetapi sayang tidak dilanjutkan oleh khalifah berikutnya. Di samping itu *Bayt al Hikmah* lebih merupakan pusat riset dari pada institusi pengajaran. Walaupun banyak pusat-pusat kajian yang dijumpai di dunia Muslim, seperti: *Dar al Ilm* di Kairo (395 H/1005 M), Nizam al Mulk di Baghdad (459 H/1067 M) dan Madrasah Granada (759 H/1349 M), tetapi semua institusi ini tidak memperhatikan masalah filsafat natural dan ilmu pasti secara murni. Hal ini berakibat pada kegagalan melembagakan filsafat natural dan sains. Filosof natural dan ilmuwan sains Muslim lebih nampak sebagai individu-individu tepisah dari pada sebagai satu badan, konsorsium atau institusi yang terorganisir. Mereka mempelajari filsafat secara privat dan walaupun sudah bertugas di istana khalifah, mereka jarang didukung dengan kebijakan pemerintah untuk mengajar filsafat natural dan sains *Madaris*. Ilmuwan lainnya yang tidak mempunyai akses dengan istana, mereka bebas mengajar di halaqah-halaqah mereka sendiri dimana para murid datang sendiri untuk belajar sampai tamat dengan mendapatkan ijazah yang menjadi lisensi mereka untuk mengajarkan ajaran-ajaran gurunya. Sistem pendidikan ini mempunyai masalah dan keterbatasannya sendiri. Guru terbatas dengan idenya sendiri sementara para murid hanya mempunyai akses kepada ide gurunya saja. Kondisi diskusi yang kondusif sesama teman sekolah atau memanfaatkan calon-calon ilmuwan hampir tidak tercipta di sini. Kondisi seperti ini hanya dapat tercipta jika sebuah institusi akademi dan universitas didirikan. Dengan akademi atau universitas, murid akan mengkospos pada bidang disiplin ilmu yang bermacam-macam dan oleh guru yang berlainan, dengan cara sistematis yang memakai prosedur dan standar tertentu yang harus dilalui oleh para murid sampai tamat masa belajarnya. Dalam kerangka seperti inilah sains dapat diinstitusikan dalam rangka memenuhi penelitian sains menjadi revolusi sains.

Jadi menurut saya, kegagalan revolusi sains dalam Muslim secara internal lebih disebabkan oleh metode atau organisasi daripada aspek teologi. Hal ini bukanlah tabiat Islam yang menyebabkan kegagalan Muslim dalam revolusi sains itu, tapi karena masalah organisasi yang bersamaan dengan faktor eksternal yang sudah dibicarakan di atas. Siapa tahu, jika bangsa Mongolia dan atau Salib tidak menghancurkan lahan-lahan kaum Muslim, maka mereka pasti akan meletakkan institusi yang terorganisir untuk mempromosikan pendidikan

sains dalam skala yang lebih komprehensif.

Perkembangan Sains di Eropa dan Beberapa Pendorong Percepatannya

Bahwa sesungguhnya tradisi sains di Eropa banyak terinspirasi dan mendapatkan kontribusi dari dunia Muslim pada saat dunia Muslim telah berhasil banyak memunculkan saintis-saintis besar yang mengembangkan tradisi keilmuan dan keintelektualan, masyarakat Eropa saat itu masih pada dalam keadaan tertinggal dan terbelakang jauh di jajaran sejarah keilmuan. Para penulis Eropa sendiri menandakan selama kurang lebih enam ratus tahun dalam periode ini (900-1500-an M) sebagai kegelapan yang melambangkan keterbelakangan Eropa dalam sains dan intelektual. Oleh karenanya dapat dikatakan bahwa faktor pertama dan utama yang membantu perkembangan sains di Eropa adalah hasil jiplakan dari peradaban Islam. Hasil jiplakan itu merupakan ketetapan teoriteori sains yang berujud sebagai paradigma dasar dalam perkembangan sains di Eropa dan titik puncaknya dari semua itu adalah revolusi sains sekitar abad 17. Edward Grant, salah satu ilmuwan kontemporer dalam Sejarah sains tidak hanya mengetahui fakta itu tetapi juga mengakuinya. Hal ini dapat diketahui dari catatannya berikut: “Revolusi sains tidak akan terjadi di Eropa abad 17 M jika standar sains dan filsafat natural masih setaraf sains pada pertengahan pertama abad 12 M, yaitu sebelum adanya penerjemahan sains Yunani-Arab di pertengahan akhir abad itu. Tanpa penerjemahan yang mengubah kehidupan intelektual Eropa itu dan beberapa peristiwa setelahnya, Revolusi Sains abad 17 mustahil dapat terwujudkan” (Grant, 1996: 170).

Jadi, penerjemahan sains dan filsafat Yunani Arab natural ke dalam bahasa Latin merupakan syarat awal yang mutlak diperlukan dalam upaya kemunculan tradisi keilmuan di Eropa. Poin penting dari faktor ini patut digaris bawahi, seperti yang diungkapkan Grant berikut: “Karena sangat pentingnya karya-karya terjemahan itu, peradaban Islam harus diberi tempat yang memadai dalam sumbang-sihnya untuk pencapaian dunia Barat dalam bidang sains. Beberapa abad sebelumnya, ilmuwan Muslim telah menerjemahkan sebagian besar sains Yunani ke dalam bahasa Arab dan kemudian memberi tambahan dan kontribusi yang banyak terhadap aslinya sehingga terbentuk apa yang sekarang dinamakan sains Yunani Arab atau Yunani Islam, dimana terdapat karya-karya Aristoteles, berikut dengan karya komentar atasnya. Sebagian besar kerangka keilmuan ini kemudian ditransfer ke dunia Barat secara terus-menerus. Meskipun sains di Barat bisa saja berkembang tanpa

mengambil peninggalan Yunani-Islam, akan tetapi sains modern sudah pasti harus menunggu berabad-abad lagi untuk muncul dan lahir, atau mungkin masih berdiam dalam rahim masa depan” (Grant, 1996: 171-173).

Sangatlah penting menggaris-bawahi pengakuan Grant bahwa orang Muslim “*memberi banyak tambahan dari teks aslinya*” untuk ide-ide Yunani sebelum ditransfer ke Barat, sebuah fakta yang tidak diakui oleh banyak ahli sejarah sains Barat yang subjektif. Seandainya saja orang-orang Islam tidak memberikan tambahan apa-apa, sudah tentu mereka sekarang tidak akan membuat klaim-klaim penting terhadap fenomena sains saat ini.

Sebenarnya, Edward Grant bukan satu-satunya yang mengakui kontribusi besar dari orang Muslim kepada tradisi sains dan keilmuan Eropa. Transmisi sains Yunani oleh orang Arab (baca Muslim) ke dalam bahasa Latin melahirkan pencerahan (*renaissance*) pertama di selatan Eropa mulai abad 10 M di Sisilia, kemudian abad 12 M di sekitar Toledo, dan tidak lama kemudian di Perancis. Dua karya utama Ibnu Sina, *Shifa* dan *Qanun*, menjadikannya master tanpa tanding dalam bidang kedokteran, ilmu pengetahuan alam dan filsafat. Sejak abad 12 M-16 M, pengajaran dan praktek kedokteran (di Eropa) merujuk padanya. Karya Abu Bakar Muhammad bin Zakariyya al Razi juga terkenal dan dia sendiri dianggap ahli klinik terbaik; tetapi buku *Qanun* tetap menjadi orientasi pusat tolok ukur pengajaran yang tidak tergantikan karena buku Ibnu Rushd *Kitab al Kulliyat fi al Tibb* hanya memuat masalah bagian pertama *Qanun*. Karya Ibnu Rushd tersebut telah diterjemahkan seluruhnya oleh Gerard dari Cremona antara tahun 1150 dan 1187 M. Ada 87 terjemahan karya itu dan beberapa di antaranya merupakan terjemahan sebagian (Goichon, 1986: 944).

Setelah mewarisi paradigma keilmuan dasar dari orang Muslim, orang Barat kemudian membekali dirinya dengan ilmu yang dengan segala cara bertransformasi agar siap menyambut revolusi sains. Proses terpenting dari transformasi keilmuan ini adalah institusionalisasi. Orang Eropa lantas membentuk institusi universitas. Aktivitas inilah yang menjadi fondasi sains modern sejak abad pertengahan hingga sekarang ini.

Di lembaga pendidikan, dapat dilihat bagaimana ilmu sains dan filsafat itu diatur dengan rapi dan baik. Pengajar dan pelajar betul-betul memanfaatkan kesempatan yang sangat baik dan berguna ini, dan mereka tidak hanya saling bertukar ilmu pengetahuan tetapi juga membuat

penyelidikan lanjutan di dunia ilmu pengetahuan. Filsafat natural ternyata lebih unggul di Barat karena dapat menerapkan karya-karya filsafat agung ke dalam dunia pengetahuan. Elemen penting lainnya dalam kelembagaan ini adalah karena adanya kebebasan yang dinikmati oleh pengajar dan pelajar di lembaga-lembaga pendidikan. Meskipun para guru mempunyai kesempatan untuk mempunyai pelajar dari latar belakang yang mapan, dan para murid tidak terikat atau terpaksa bergantung kepada satu guru saja. Pada saat yang sama, para pelajar dapat mempunyai lingkup mata pelajaran yang luas dimana mereka akan memilih spesialisasi. Di samping ilmu filsafat natural dan logika, para pelajar juga dikenalkan dengan ilmu-ilmu eksakta seperti aritmatika, geometri, musik, dan astronomi, yang menjadi mata pelajaran untuk tingkatan sarjana muda (*baccalaureate*) and Master (*Master of Arts*). Dua jenjang ini digabungkan dan dengan banyaknya waktu yang dihabiskan oleh para pelajar di setiap jenjang tersebut sebelum kelulusan, merupakan indikasi bagaimana proses pembelajaran di dunia Barat menjadi begitu terorganisir dan maju. Hampir semua pelajar di universitas sama-sama dikenalkan dengan kajian ilmiah. Jadi, sebagai lembaga yang bertanggungjawab dalam memproduksi dan melipatgandakan ilmuwan-ilmuwan masa depan, universitas dengan segala prasarana dan sarananya dibentuk untuk memfasilitasi dan memastikan berkembangnya sains di bagian belahan dunia tersebut.

Di samping maraknya perkembangan penerjemahan dan universitas, faktor lain majunya tradisi keilmuan di Eropa adalah munculnya golongan ahli filsafat-teologi. Mereka berperan utama dalam menyokong filsafat sebagai lapangan studi yang penting. Pada dasarnya merekalah yang menyelamatkan filsafat dari bidang kemarahan gereja (Goichon, 1986: 172).

Dibandingkan dengan kolega mereka di dunia Islam yang bermusuhan dengan filsafat, ahli teologi di Barat mencari kompromi antara filsafat dan teologi. Bahkan jika perlu teologi memakai ide-ide filsafat, misalnya Aristotel, digunakan untuk mempertahankan doktrin-doktrin Bibel yang tidak masuk akal seperti Trinitas dan Ekaristia (*Eucharist*). Fakta pertautan filsafat dengan para ahli teologi ini menjelaskan paradoks mengapa filsafat Aristoteles yang tidak disukai pihak Gereja dapat tumbuh di universitas abad pertengahan, padahal saat itu universitas di bawah perlindungan gereja, tentu ini bukan berarti bahwa para filosof di Barat lebih bebas dari pada di dunia Muslim. Adanya insiden seperti pengutukan tahun 1277 M dan penganiayaan terhadap ilmuwan seperti Galileo (1564-1642 M) merupakan

contoh nyata dari kemurkaan abadi Gereja terhadap sains yang menyebabkan para ahli filsafat teologi berpihak kepada sains. Begitu terdukungnya filsafat pada saat itu, para ahli teologi ini memberikan fasilitas studi di universitas, bahkan mereka menjadikan filsafat sebagai syarat perpeloncoan bagi pelajar yang ingin meraih gelar teologi dan diharuskan mendapatkan nilai tinggi dalam filsafat (Ghoicon, 1986: 175). Hasil dari skema ini dapat dilihat jelas dengan munculnya para saintis terkenal yang pada saat yang sama juga ahli teologi, seperti Albertus Magnus, Robert Grosseteste, Joh Pecham, Theodoric dari Freiberg, Thomas Brandwardine, Nicole Oresme dan Henry dari Langenstein mewakili fakta ini (Ghoicon, 1986: 176).

Di luar faktor-faktor utama di atas, secara umum kondisi di Barat mendukung aktifitas keilmuan, diantara yang terpenting ialah suasana damai di Eropa menjelang abad 17 M. Pada umumnya adanya stabilitas sosial dan politik juga berarti pula adanya stabilitas mental, dan tanpa itu semua maka kemajuan intelektual tidak akan terwujud. Eropa Barat tidak pernah mengalami teror seperti yang dilakukan bangsa Mongol dan pasukan Salib terhadap dunia Muslim. Kemakmuran ekonomi juga berkaitan erat dengan susana damai di Eropa. Negara dan kota-kota serta tempat-tempat di sana pada umumnya lebih makmur dibandingkan dengan kesultanan di dunia Muslim. Di Eropa saat itu terkenal dengan perusahaan milik pribadi yang cukup maju juga ada golongan pengusaha yang sangat kaya raya pada saatnya. Pengusaha-pengusaha ini menjadi penopang kemakmuran bagi semua jenis kehidupan. Orang Eropa menemukan dunia melalui lautan dan juga daratan, bukan hanya sekadar rencana untuk mewartakan lahirnya ide-ide gemilang dan mengalirkan kemakmuran ekonomi., tetapi juga sebuah petualangan panjang untuk pencarian ilmu pengetahuan. Eksperimen-eksperimen mahal ditopang pendanaan yang cukup besar dan disponsori oleh berbagai kekuatan dan banyak sekali aktivitas belajar yang digratiskan dan bahkan dibiayai. Bahkan sebenarnya, pendanaan universitas itu sukses adalah sebagian diantaranya karena orang Eropa banyak yang makmur.

Simpulan

Kemajuan dan kemunduran sains Islam sesungguhnya banyak dipengaruhi faktor internal dan faktor eksternal. Revolusi ilmu pengetahuan di Eropa abad 17 M merupakan fakta sejarah yang tidak dapat terbantahkan. Meskipun begitu, perlu mendudukan fenomena sejarah keilmuan yang penting ini secara wajar, dengan begitu perlu melihat proses dan kejadian

beberapa abad sebelum puncak revolusi. Sebagaimana telah digambarkan di atas, tidak benar jika dikatakan bahwa fenomena saintifik bagian lain dunia, khususnya di dunia Islam dan sumbangan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan tidak memberikan kontribusi padanya. Persoalan mengapa revolusi itu tidak timbul di tengah-tengah mereka?, semua itu hanyalah sebuah kebetulan sejarah belaka. Faktor-faktor yang telah diuraikan di atas adalah untuk menjelaskan kemunculan ilmu pengetahuan di Eropa, dan hendaknya jangan dianggap eksklusif untuk Eropa saja. Apapun alasannya, revolusi sains hanya terjadi sekali dalam sejarah dan itu tidak memungkinkan untuk membuat perbandingan. Misalnya, peranan yang dimainkan lembaga pendidikan di Eropa boleh jadi telah dilakukan juga oleh institusi tertentu di tempat lain. Tentunya revolusi sains dapat juga terjadi di China atau bahkan India, tetapi karena ia kelihatannya terjadi hanya di Eropa, maka terpaksa mempercayai bahwa suasana dan perilaku saintis Eropalah yang mendorong terjadinya revolusi.

Sikap para Muslim ahli teologi terhadap filsafat hendaknya tidak dibesar-besarkan sebagai penghalang kemajuan aktifitas sains di dunia Islam. Kebudayaan yang hidup tentu dapat meminjam elemen-elemen asing untuk berkembang, sebatas bahwa ia dapat diadaptasikan dan dipadukan dengan kekuatan-kekuatan lokal. Tetapi dengan segala kekuatannya dalam menahan pertumbuhan pesat yang berlebihan, kebudayaan yang hidup juga mengabaikan atau menolak elemen-elemen kebudayaan asing yang bertentangan dengan nilai-nilai fundamental, sikap emosional atau kriteria estetikanya. Dan ini persis sama dengan apa yang dilakukan para *mutakallimun* terhadap filsafat Yunani dalam batas-batas pandangan hidup Islam.

Daftar Pustaka

- Dinberck, Yosef. 2001. *Die Inquisition Eine Chronic des Schreckens*. Augsburg: Pattloch
- Mason, F, Stephen. 1982. *A History of the Science*. New York: Mc.Millan Publishing Company, bab 9: Science and Technology in the Muslim World.
- Gibb, H.A.R. 1988. *The Influence of Islamic Thought on Medieval Europe*. New York: Routledge.
- Goichon A, M. 1986. *The Encyclopaedia of Islam*. New Edition 10 vols. Leiden

and London: E. J. Brill and Luzac dan C

Grant, Edward. 1996. *The Foundations of Modern Science in the Middle Ages: Their Religious and Intellectual Contexts*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hoobhoy, Pervez Amirali. 1991. *Muslim and Science: Religious Orthodoxy and the Struggle for Rationality*. Karachi: Vanguard Books.

Nasr, Seyed Hossein. 1988. *Science and Civilization in Islam*. Lahore: Suhail dalam *Bulletin of the John Raylands Library* No.38, 82-98.

Nicolle, David. 1990. *The Mongol War Lords: Genghis Khan, Kublai Khan, Hulegu*. Tannerlane Dorset: Firebird Books Ltd.

Qadir, C.A. 1988. *Philosophy and Science in the Muslim World*. London and New York: Routledge

Tibawi, A.L. 1987. *Philosophy of Muslim Education*. Islamic Quarterly: Chicago Phonix Books/ Univ. of Chicago Press.