

**BAB III**  
**EKSISTENSI SAINS ISLAM MASA DISINTEGRASI KEKUASAAN**  
**DINASTI ABBASIYAH (861-1250 M / 247-656 H)**

**A. Permulaan Sains Islam Dinasti Abbasiyah**

Berkembangnya ilmu pengetahuan pada masa dinasti Abbasiyah disebabkan beberapa faktor. Diantara faktor tersebut yakni, *pertama*, terjadinya asimilasi antara bangsa Arab dengan bangsa lain (pra Islam) yang mengenal ilmu pengetahuan terlebih dahulu. *Kedua*, adanya gerakan penerjemahan buku (ilmu pengetahuan dari bahasa Yunani, Persia dan Sanskerta ke dalam bahasa Arab.<sup>1</sup> *Ketiga*, adanya dukungan dari para penguasa Islam untuk mengembangkan ilmu pengetahuan termasuk sains Islam. Selain itu, adanya para pelajar dan ilmuwan yang memberikan kontribusinya membuat sains tetap berkembang.

Perkembangan sains Islam pada masa dinasti Abbasiyah dimulai dengan penerjemahan yang dilakukan oleh khalifah al-Mansur, Harun Ar-Rasyid dan al-Ma'mun. Mereka melanjutkan penerjemahan yang pernah dilakukan oleh Khalid bin Yazid dan Umar bin Abdul Aziz di masa dinasti Umayyah.<sup>2</sup> Dengan demikian, dinasti Abbasiyah meneruskan kegiatan ilmu pengetahuan yang pernah dimulai pada masa dinasti Umayyah.

---

<sup>1</sup> Muhammad Amin, "Kemunduran Dan Kehancuran Dinasti Abbasiyah Serta Dampaknya Terhadap Dunia Islam" *Tesis*, (UIN Raden Fatah Palembang: Program Pascasarjana, 2016), h. 44.

<sup>2</sup> Munthoha, dkk., *Pemikiran dan Peradaban Islam* (Yogyakarta: UII Press, 1998), h. 38-39.

Penerjemahan yang diadakan oleh Khalifah al-Ma'mun (813-833 M) mencapai puncaknya pada tahun 830 M dengan ditandai berdirinya "Sekolah Tinggi Terjemah" di Baghdad. Sekolah tinggi tersebut dilengkapi dengan lembaga ilmu atau sering disebut dengan Bait al-Hikmah. Lembaga Bait al-Hikmah dilengkapi juga dengan observatorium, perpustakaan dan badan penerjemah.<sup>3</sup> Adapun bagian-bagian lembaga ini yaitu, Perpustakaan, pusat penerjemahan, markas kajian dan karangan, menara astronomi (observatorium astronomi), sekolah dan kantor Baitul Hikmah.<sup>4</sup>

Sejak meninggalnya al-Mutawakkil (847-861 M) dinasti Abbasiyah mulai mengalami masa disintegrasi kekuasaannya yang ditandai juga dengan berdirinya dinasti Thahiriyah (820-872 M) di timur Baghdad, akan tetapi kegiatan intelektual Islam tetap berkembang.<sup>5</sup> Sehingga, penerjemahan tetap berlangsung bahkan tidak hanya di Baghdad, melainkan di kota lainnya, seperti di Harran, Merv (Persia Timur) dan Jund-e-Shahpur (Persia Barat). Di Kota Harran lebih menerjemahkan pada bidang ilmu Matematika dan Ilmu

---

<sup>3</sup> Musyarifah Sunanto, *Sejarah Islam Klasik Perkembangan Ilmu Pengetahuan*, h. 79. Terdapat sumber lain yang menyatakan bahwa Bait al-Hikmah didirikan pada masa khalifah ke 5, Harun Ar-Rasyid (786-809 M). Lihat: Risa Rizania, "Bait al-Hikmah Pada Masa Dinasti Abbasiyah", *Skripsi*, (Depok: Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya Universitas Indonesia Depok, 2012), h. 95.

<sup>4</sup> Syafitri, "Kemajuan Umat Islam Dimasa Bani Abbasiyah Studi Kasus: Kemajuan Di Bidang Keilmuan Dimasa Harun Al-Rasyid", *Skripsi*, (Jakarta: Fakultas Adab Dan Humaniora UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 2015), h. 20.

<sup>5</sup> Fatah Syukur, *Sejarah Peradaban Islam* (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2015), h. 117-118.

Falak, sedangkan di Jund-e-Shahpur lebih menerjemahkan bidang ilmu kedokteran dan obat-obatan.<sup>6</sup>

Kegiatan intelektual sarjana Islam pada masa dinasti Abbasiyah diantaranya melakukan penerjemahan warisan ilmu pengetahuan bangsa Yuanani, memperluas observasi dalam lapangan ilmu, seperti ilmu kedokteran, obat-obatan, kimia, ilmu bumi, ilmu tumbuh-tumbuhan dan astronomi serta menegaskan sistem desimal dan dasar-dasar aljabar.<sup>7</sup> Pada bidang zoology dan antropologi, Utsman Amir Ibn Bahr al-Jahiz yang tinggal di Basrah menghasilkan kitab *al-Hayawan* yang bersifat teologis dan folklore, tidak bernuansa erologis.<sup>8</sup>

al-Ma'un dan ketiga anak Musa Ibn Syakir (850-870 M) mendirikan observatorium di rumah mereka di Kota Baghdad. Sultan Buwaihi, Syaraf al-Dawlah membangun observatorium lain di istana Baghdad, yang menjadi tempat kerja 'Abd ar-Rahman ash-Sufi yang bukunya berjudul, *al-Khawakib ash-shabitah* (bintang-bintang yang berada pada tempatnya) yang menjadi karya besar astronomi. Abu Ja'far al-Khazin di istana Buwaihi dari Khurasan memastikan sudut eksplisit bumi dan memecahkan persoalan Arcimedes tentang ekuasi kubik. Ahli astronomi lainnya

---

<sup>6</sup> M. Abdul Karim, *Sejarah Pemikiran dan Peradaban Islam* (Yogyakarta: Bagaskara Yogyakarta, 2012), h. 176.

<sup>7</sup> Maskur Arif, "Titik Temu Islam dan Sains (Kajian atas pemikiran Naquib al-Attas dan Amin Abdullah)", *Tesis*, (Yogyakarta: Pasca Sarjana UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, 2014), h. 8.

<sup>8</sup> Fatah Syukur, *Sejarah Peradaban Islam*, h. 119.

melakukan kajian-kajian sistematis tentang fenomena luar angkasa di Syiraz, Naishabur dan Samarkhand.<sup>9</sup>

Dengan demikian, kegiatan intelektual Islam tetap eksis meskipun keadaan politik dinasti Abbasiyah mulai merosot. Penyebabnya adalah kehidupan politik sangat tergantung pada terlaksanakannya keadilan dan terjaminnya keamanan. Kedzaliman sering menyebabkan para ahli ilmu pengetahuan meninggalkan politik dan lari ke lapangan teori dan ilmu pengetahuan.<sup>10</sup> Aktifitas para ilmuwan yang mendapat dukungan dari pembesar dinasti Abbasiyah menjadikan para ilmuwan dapat melaksanakan kegiatannya dengan baik dan menghasilkan karya-karyanya. Bukan hanya dalam suatu bidang, beberapa sains yang dikembangkan umat Islam pada masa disintegrasi dinasti Abbasiyah akan dideskripsikan berikutnya.

### **B. Bidang-Bidang Sains dan Ilmuwan Masa Disintegrasi Kekuasaan Dinasti Abbasiyah (861-1250 M)**

Ilmuwan dalam bahasa Arab disebut sebagai *alim* (jamak dari *ulama*) yang memiliki arti lebih luas dan mendalam sebagai seorang yang memiliki pengetahuan dan memiliki sifat-sifat terpuji. Sifat-sifat seperti takut kepada Allah dan mewarisi sifat-sifat kenabian yang jujur (*sidiq*), memelihara dan mengamalkan apa yang ia

---

<sup>9</sup> Fatah Syukur, *Sejarah Peradaban Islam*, h. 119.

<sup>10</sup> Musyarifah Sunanto, *Sejarah Islam Klasik: Perkembangan Ilmu Pengetahuan Islam*, h. 82-83.

ketahui (*amanah*), cerdas (*fathonah*) dan menyampaikan yang benar (*tabligh*) tanpa menuntut imbalan berlebihan.<sup>11</sup>

Telah disebutkan, bahwa permulaan sains Islam dinasti Abbasiyah dimulai dengan penerjemahan buku-buku dari bahasa Sanskerta dan Yunani pada masa khalifah al-Mansur, Harun Ar-Rasyid dan al-Ma'mun. Berikutnya, *pensyarahan* (penjelasan), *tahqiq* (pengeditan, petikan, analisis dan kritik pada karya-karya tersebut. Kemudian, dilanjutkan dengan lahirnya teori-teori baru oleh ilmuwan Muslim. Proses perkembangan tersebut terus berlangsung walaupun dinasti Abbasiyah mengalami masa-masa disintegrasi.

Meskipun pada masa disintegrasi dinasti Abbasiyah kekuasaannya tidak menentu karena terbagi oleh lahirnya dinasti-dinasti kecil dan terdapat pertentangan antara paham Sunnah dan Syi'ah. Namun, Khalifah dan pembesarnya tetap menghormati ilmu pengetahuan. Sehingga membuka peluang bagi para ilmuwan untuk melakukan penelitian ilmiahnya dengan aman.<sup>12</sup> Adapun bidang-bidang sains yang tetap eksis dan berkembang pada masa disintegrasi dinasti Abbasiyah (861-1250 M) akan dibahas berikutnya.

---

<sup>11</sup> Yan Orgianus, *Islam Dan Pengetahuan Sains* (Jakarta: Bee Media, 2008), h. 17.

<sup>12</sup> Musyarifah Sunanto, *Sejarah Islam Klasik Perkembangan Ilmu Pengetahuan*, h. 83.

## 1. Bidang Kedokteran

Kedokteran dalam Islam seperti yang ditulis Seyyed Hossen Nasr dari Qanun Ibnu Sina merupakan salah satu cabang ilmu yang menangani keadaan kesehatan dan penyakit pada tubuh manusia dengan maksud menggunakan cara-cara yang sesuai untuk menjaga atau memulihkan kesehatan. Maka tugas kedokteran ialah mengadakan pemulihan atau penjagaan keadaan keseimbangan, yang disebut dengan kesehatan.<sup>13</sup>

Ilmu kedokteran mulai mendapat perhatian pada tahun 750 M, setelah al-Mansur berhasil diobati oleh dokter Girkis bin Buchtyshu atas saran dari Khalid bin Barmak (seorang Persia). Setelah itu, dokter Girkis dan keturunannya tetap menjadi dokter istana dan menerjemahkan karya kedokteran dari bahasa Yunani ke bahasa Arab.<sup>14</sup>

Berikutnya, permulaan kedokteran dilakukan penerjemahan buku-buku kedokteran Yunani. Penerjemahan dikerjakan oleh suatu badan penerjemah Bait al-Hikmah.<sup>15</sup> Penerjemah bidang kedokteran yang terkenal adalah seorang penerjemah buku kedokteran Yunani bernama Hunain Ibn Ishaq (809-877 M) yang dikenal dengan *Johanitus Onan* oleh Barat pada abad pertengahan. Hunain Ibn Ishaq belajar ilmu medis di Jundisyapur dari Ibn Musawaih. Hunain ibn Ishaq menerjemahkan buku Galen dalam lapangan ilmu pengobatan dan filsafat sebanyak 100 buah ke dalam

---

<sup>13</sup> Sayyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjm. J. Mahyudin, h. 199.

<sup>14</sup> Nurmayani, *Sumbangan Islam Terhadap Sains Dan Teknologi*, (Medan: Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Medan, tidak diterbitkan) h. 21-22.

<sup>15</sup> Lembaga Bait al-Hikmah, selain dilengkapi dengan perpustakaan juga dilengkapi dengan badan observatorium atau lab penelitian yang berada dalam satu kampus. Lihat: Firas Alkhateeb, *Sejarah Islam yang Hilang: Menelusuri Kembali Kejayaan Muslim pada Masa Lalu*, terj. Mursyid Wijanarko (Yogyakarta: PT. Bentang Pustaka, 2016), h. 91

bahasa Syiria dan 39 buah ke dalam bahasa Arab.<sup>16</sup> Penerjemahannya dibantu oleh Hubaisy<sup>17</sup> dan anaknya. Hunain Ibn Ishaq menerjemahkan teks dari bahasa Grika ke bahasa Syiria dan penerjemahan dari bahasa Syiria ke bahasa Arab dilakukan oleh Hubaisy dan mahasiswanya.<sup>18</sup>

Selain menerjemahkan, Hunain juga mengarang buku sendiri, karangannya dalam bahasa Persia banyak dijumpai misalnya tentang pengobatan yang disusun secara tanya jawab. Bukunya yang ternama adalah “Sepuluh Soal Mata” yang disusun secara sistematis untuk para pelajar ilmu mata atau *ophthalmologi*.<sup>19</sup> Ia dikenal juga sebagai salah satu dokter terkemuka di zamannya. Selain itu, penerjemahan ilmu medis juga dilakukan oleh Tsabit Ibn Qurrah yang dikenal juga sebagai seorang matematikus dari Harran atau Hellenopolis.<sup>20</sup>

Berikutnya umat Islam menerjemahkan dan mempelajari Ajaran Hipokrates dan Galen. Ajaran tersebut diterjemahkan dan dipelajari oleh Ibn Masawaih dan Hunain Ibn Ishaq. Berikutnya dikenal karya besar pertama berjudul *Firdaus al-Hikmah* (surga kebajikan) pada tahun 236 H/850 M yang disusun oleh Ali Ibn Rabban al-Thabari seorang mu'allaf.<sup>21</sup> Ia mengikhtisarkan berbagai cabang kedokteran dalam 360

---

<sup>16</sup> Dalam riwayat lain Hunain ibn Ishaq dengan dan perguruannya menerjemahkan 95 karya Galen ke bahasa Syiria dan 99 buah ke bahasa Arab. Lihat: Sayyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjm. J.Mahyudin, h. 176.

<sup>17</sup> Hubaisy merupakan seorang kemenakannya sedangkan anaknya bernama Ishaq.

<sup>18</sup> *Ibid.*, h. 176.

<sup>19</sup> Musyarifah Sunanto, *Sejarah Islam Klasik Perkembangan Ilmu Pengetahuan*, h. 79-80.

<sup>20</sup> Tsabit Ibn Qurrah juga menulis karya medis yang terkenal seperti *Khazanah*. Sayyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjm. J.Mahyudin, h. 176.

<sup>21</sup> Philip K. Hitti menuliskan dengan nama ‘Ali Ibn Sahl Rabban al-Thabari, awalnya seorang Kristen dari Tabaristan, ia masuk Islam pada masa Khalifah al-Mutawakkil. Philip K. Hitti, *History Of The Arabs*, terjm. R.Cecep Lukman Yasin & Dedi Slamet Riyadi, h. 457

bab dan 36 babnya merupakan kajian kedokteran India. Karya ini memiliki nilai khusus pada bidang pathologi,<sup>22</sup> farmakologi<sup>23</sup> dan diet serta menggambarkan sintesis aliran kedokteran baru dengan jelas pada masa tersebut.<sup>24</sup>

Dengan demikian, Ilmuwan kedokteran Islam bukan hanya menerjemahkan karya-karya bangsa Yunani dan mempelajari ajaran Hipokrates dan Galen, akan tetapi mereka telah menghasilkan karya-karya di bidang kedokteran yang belum ditemukan sebelumnya. Seperti melakukan klasifikasi terhadap berbagai cabang kedokteran, yakni pathologi, farmakologi dan lain sebagainya. Selanjutnya, ilmu kedokteran terus mengalami perkembangan dengan usaha para ilmuwan setelahnya. Ilmuwan yang berperan antara tahun 861-1250 M akan dibahas selanjutnya.

### **1.1. Abu Bakar ar-Razi (865-925 M)**

Perkembangan Kedokteran berikutnya diperankan oleh Abu Bakr Muhammad Ibn Zakariyya ar-Razi. Dalam bahasa latin, ar-Razi disebut *Rhazes* (865-925 M) dan dikenal sebagai “Galien Arab”.<sup>25</sup> Ia juga dikenal dengan ar-Razi, sesuai dengan tempat kelahirannya di Rayy dekat Teheren ibu kota Iran. ar-Razi belajar dan bekerja di Baghdad dan merupakan dokter klinis terbesar dalam Islam sekaligus seorang penulis paling produktif.<sup>26</sup> Ia mencakup semua pengetahuan medis Timur Tengah, India dan

---

<sup>22</sup> Pathologi dikenal sebagai cabang ilmu kedokteran yang terkait tentang penyakit.

<sup>23</sup> Farmakologi ilmu tentang interaksi antara obat, sistem, dan proses hidup untuk kepentingan diagnosis, pencegahan, perawatan, dan pengobatan penyakit.

<sup>24</sup> Sayyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjm. J.Mahyudin, h. 177.

<sup>25</sup> Samsul Munir Amin, *Sejarah Peradaban Islam* (Jakarta:Amzah, 2009), h. 150.

<sup>26</sup> Philip K. Hitti, *History Of The Arabs*, terjm. R.Cecep Lukman Yasin & Dedi Slamet Riyadi,h.457.

Yunani pada karya terkenalnya *Comprehensive Book*.<sup>27</sup> Ia memperoleh kemasyuran di Eropa abad pertengahan dan zaman Renaisans, yang hanya ditandingi oleh Ibn Sina.<sup>28</sup> ar-Razi (865-925 M) merupakan murid Hunain Bin Ishaq (809-877 M) dan disebutkan juga sebagai siswa Ali Ibn Rabban al-Thabari yang menulis *Firdaus al-Hikmah* (Surga Kebijakan) pada tahun 850 M.<sup>29</sup>

ar-Razi merupakan pendukung kuat pemahaman rasional. Ia secara kritis mempertanyakan gagasan Galen, yang beranggapan bahwa penyakit disebabkan oleh ketidakseimbangan antara cairan darah, empedu hitam, empedu kuning dan lendir. Ia menyimpulkan, penyakit fisik tidak hanya akibat ketidakseimbangan cairan atau sebagai hukuman Tuhan. Ia menyatakan bahwa penyakit disebabkan oleh faktor internal dan eksternal tertentu yang harus dipecahkan untuk mengobatinya. ar-Razi kemudian mengembangkan obat khusus yang manjur untuk obat penyakit umum seperti batuk, sakit kepala dan sembelit.<sup>30</sup>

Dokter klinis yang sebelumnya adalah ahli kimia ini, pernah menggantung sekerat daging di tempat-tempat yang berbeda. Hal ini dilakukannya untuk mencari tempat terbaik yang digunakan sebagai rumah sakit di Baghdad. Kemudian, ia membangun rumah sakit besar di tempat yang paling lambat menyebabkan

---

<sup>27</sup> M. Natsir Arsyad, *Ilmuwan Muslim Sepanjang Sejarah: Dari Jabir Hingga Abdus Salam* (Bandung: Penerbit Mizan, 1992), h. 88.

<sup>28</sup> Sayyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjm. J.Mahyudin, h. 247.

<sup>29</sup> Rabban al-Thabari mengambil ajaran dari Hippokrates, Galen, Ibn Masawaih dan Hunain. Lihat: Musyarifah Sunanto, *Sejarah Islam Klasik Perkembangan Ilmu Pengetahuan*, h. 84, lihat juga: Sayyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjm. J.Mahyudin, h. 177

<sup>30</sup> Firas Alkhateeb, *Sejarah Islam yang Hilang: Menelusuri Kembali Kejayaan Muslim pada Masa Lalu*, terj. Mursyid Wijanarko (Yogyakarta: PT. Bentang Pustaka, 2016), h. 102-103.

pembusukan daging tersebut.<sup>31</sup> Dengan demikian, ia telah menemukan teori-teori baru dan telah melakukan suatu percobaan yang sangat berarti bagi kedokteran.

ar-Razi pernah menjadi direktur rumah sakit Kota Ray dan kepala rumah sakit pusat di Baghdad. Ia memperbanyak praktek yang menjadikannya sebagai ahli klinik terbesar abad pertengahan. ar-Razi telah mampu melakukan prognosa dan analisis gejala suatu penyakit, cara menangani dan penyembuhannya. Study kasusnya tersebut terkenal dikalangan dokter di kemudian hari. Terdapat beberapa tulisannya selama ia melakukan praktik, seperti tentang pembuluh darah, urat nadi, susunan jantung, mabuk dan lainnya.<sup>32</sup> Ia tokoh pertama yang membedakan antara penyakit cacar dengan measles (campak) dan ia juga menulis buku mengenai kedokteran anak.<sup>33</sup>

ar-Razi sebagai ahli ilmu medis psikosomatis dan psikologi mampu menangani penyakit jiwa dan penyakit badan. Ia tidak pernah memisahkan sepenuhnya kedua hal ini. Ia mengarang karya yang dalam bahasa Inggris berjudul *Spiritual Physick*, mengenai medis yang berusaha menunjukkan cara mengatasi penyakit batin dan psikologis yang merusak jiwa, raga dan mengganggu seluruh keadaan kesehatan. Pada karya ini ia menulis hingga 20 bab yang membahas beragam penyakit yang menyerang jiwa dan raga manusia.<sup>34</sup>

---

<sup>31</sup> Philip K. Hitti, *History Of The Arabs*, terjm. R.Cecep Lukman Yasin & Dedi Slamet Riyadi, h.457-458.

<sup>32</sup> Sayyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjm. J.Mahyudin, h. 177-183.

<sup>33</sup> Samsul Munir Amin, *Sejarah Peradaban Islam* (Jakarta:Amzah, 2009), h. 150.

<sup>34</sup> Sayyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjm. J.Mahyudin, h. 186.

Pada bab 14 karya tersebut, sebagaimana dikutip oleh Sayyed Hossein Nasr ia menuliskan tentang pemabuk sebagai berikut:

“Minuman keras adalah salah satu unsur nafsu yang serius dan gangguan pikiran terbesar. Sebab ia memperkuat jiwa yang bernafsu dan koleris dan memperbesar pengaruhnya, sehingga ia segera dan terus-menerus menuntut seorang peminum untuk menuruti keinginannya tanpa pikir panjang. Minuman keras melemahkan jiwa rasional dan menyebabkan dayanya tak berguna. Sehingga, peminum hampir tidak mampu melakukan pemikiran dan pertimbangan cermat dan terburu-buru mengambil keputusan dan bertindak ceroboh sebelum daya rasio mantap. Lalu jiwa rasional dengan mudah dituntun oleh jiwa nafsu, hingga hampir tak mampu melawan dan menolaknya. Ini adalah tanda penyimpangan dari rasionalitas dan penggolongan diri ke kelompok binatang.”<sup>35</sup>

Demikian uraiannya mengenai bahaya minuman keras yang dijelaskannya secara ilmiah dan logikanya. Sehingga, kita dapat memahami mengapa minuman tersebut diharamkan, karena memang sangat berbahaya bagi manusia. Menurutnya, minuman keras yang dikonsumsi manusia menyebabkan tidak terkendalinya rasionalitas karena dikuasai oleh nafsu. Sehingga, ia menyebutkan manusia yang mabuk tersebut dapat digolongkan dalam kelompok binatang.

ar-Razi (865-925 M) juga tidak membatasi diri dalam mengobati gejala atau penyebab fisik suatu penyakit. Ensiklopedia kedokteran raksasanya, *Kehidupan Suci* menekankan arti penting, kemajuan dan pembelajaran terus-menerus pada bidang kedokteran. Ia meyakini, praktik kedokteran merupakan sebuah usaha mulia yang dipercaya oleh Tuhan untuk berbuat baik kepada setiap orang yang tidak mampu dan

---

<sup>35</sup> Sayyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjm. J.Mahyudin, h. 187.

membutuhkan, bahkan sekalipun ia sebagai musuh. Sehingga ia sering merawat pasien miskin dengan gratis di rumah sakit yang terkenal di Baghdad.<sup>36</sup>

Sangat banyak peran yang diberikan oleh ar-Razi dalam bidang kedokteran. Karya-karya yang dihasilkannya dalam mengembangkan bidang kedokteran bukan hanya menjadi pemandu kedokteran Islam, melainkan juga hingga Eropa. Sebuah bukunya yang masyur *al-Hawi* merupakan sari ilmu Yunani, Syiria dan Arab. Karya tersebut ternyata menarik perhatian Raja Charles I dari Anjou. Sehingga, seorang dokter Sisilia Faraj bin Salim dan Girgenti menerjemahkan buku tersebut pada tahun 1279 M ke dalam bahasa Latin atas perintah Raja Kristen Eropa tersebut.<sup>37</sup>

Kontribusi ar-Razi dalam ilmu medis dan farmakologi sangatlah besar. Dialah yang pertama mengenal berbagai penyakit penting dan berhasil mengobatinya, seperti penyakit cacar. Selain itu, secara umum diakui bahwa dari dialah berasal isolasi dan penggunaan alkohol sebagai antiseptik dan penggunaan pertama air raksa yang terkenal pada abad pertengahan dengan nama “Album Rhasis”. Pandangan medisnya merupakan sumber yang tak tersanggah di manapun ilmu kedokteran dipelajari dan diajarkan. Ia menjadi lebih berpengaruh terhadap sains Latin dibanding pemikir Muslim manapun, kecuali Ibn Sina dan Ibn Rusyd yang juga berpengaruh besar dalam bidang filsafat.<sup>38</sup>

---

<sup>36</sup> Firas Alkhateeb, *Sejarah Islam yang Hilang: Menelusuri Kembali Kejayaan Muslim pada Masa Lalu*, terj. Mursyid Wijanarko (Yogyakarta: PT. Bentang Pustaka, 2016), h. 103.

<sup>37</sup> Musyarifah Sunanto, *Sejarah Islam Klasik Perkembangan Ilmu Pengetahuan*, h. 84.

<sup>38</sup> Meskipun ar-Razi fisafat “anti wahyu” nya mendapat kritik keras oleh kalangan Sunni dan Syi’ah, pemikirannya tentang medis tidak tersanggah. Lihat: Sayyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terj. J.Mahyudin, h. 187-188.

Demikian peranan yang telah diberikan ar-Razi dalam mengembangkan kedokteran. Di antara peranannya, ia telah menjelaskan mengenai minuman keras, mengobati cacar dan menggunakan keahlian kimianya untuk membantu dalam kedokteran. Ia dapat menggunakan keahlian kimianya dalam pengobatan pada bidang kedokteran. Sehingga, ia dikenal sebagai tokoh ilmuwan besar pada dua bidang sekaligus dalam sains Islam dan Barat.

### **1.2. Ibnu Sina (370-428 H / 980 -1038 M)**

Ibnu Sina bernama lengkap Abu Ali Husein bin Abdullah bin Sina. Lahir di Afsyana, suatu tempat di dekat Bukhara pada tahun 980 M. Orang tuanya merupakan seorang pegawai tinggi pemerintahan dinasti Samani.<sup>39</sup> Ia belajar dan mengakses ilmu pengetahuan pada pemerintahan Nuh II (976-997 M) dinasti Sammaniyah yang senang terhadap ilmu pengetahuan.<sup>40</sup>

Menurut muridnya Jurjani, sejak kecil Ibnu Sina banyak mempelajari ilmu pengetahuan seperti, fisika, matematika, kedokteran, hukum dan lainnya. Pada usia 17 tahun, ia telah dikenal sebagai dokter dan pernah mengobati pangeran Nuh bin Mansur hingga sembuh. Ia pindah ke Kota Jurjan di dekat Laut Kaspiah setelah orang tuanya meninggal. Di kota tersebut ia mulai menulis ensiklopedi ilmu kedokterannya bernama *al-Qanun fi al-Thib*. Berikutnya ia pindah ke Kota Rayy di sebelah selatan Teheran dan bekerja untuk Ratu Sayyidah dan anaknya Majid ad-Daulah. Kemudian Sultan Syams

---

<sup>39</sup> Musyarifah Sunanto, *Sejarah Islam Klasik Perkembangan Ilmu Pengetahuan*, h. 85.

<sup>40</sup> Phillip K. Hitti, *History Of The Arabs*, terj. R.Cecep Lukman Yasin & dedi Slamet Riyadi, h. 587.

al-Daulah yang berkuasa di Hamdan mengangkat Ibn Sina sebagai menterinya. Pada akhirnya ia berpindah ke Isfahan dan meninggal pada tahun 1037 M.<sup>41</sup>

Ibnu Sina yang di Barat dikenal dengan *Avicena*, mampu mengembangkan bidang kedokteran dengan menuliskan teori-teori dan prektik dalam kedokteran. Ia merumuskan teori dan praktik ilmu kedokteran serta membahas pengaruh obat-obatan dalam karya terkenalnya yang berjudul *Al-Qanun fi Ath-Thib*. Karyanya ini diterjemahkan ke dalam bahasa Eropa dengan judul *Canon of Medicine*.<sup>42</sup> Ibnu Sina juga telah menyimpulkan teori cairan Hippokrates yang menganggap “elemen” (cairan) tubuh adalah darah, lendir, empedu kuning dan empedu hitam.<sup>43</sup> Ibnu Sina memiliki pandangan yang luas dan dianggap orang pertama yang menjelaskan berbagai penyakit dan obatnya. Seperti meningitis (radang selaput otak) yang mampu menjelaskannya untuk yang pertama kali secara tepat.<sup>44</sup>

Selain itu, karya *Qanun* Ibnu Sina menjadi sumber final dalam profesi medis. Studi dan pemahamannya menjadi sasaran dan seluruh kurikulum medis diarahkan. Meskipun banyak ensiklopedia medis penting lain yang ditulis dalam bahasa Arab pada abad-abad berikutnya, namun *Qanun* Ibnu Sina tetap menduduki tempat mulia. Ibnu Sina dan al-Razi memiliki otoritas tertinggi di Barat hingga abad ke 17 dan di Timur hingga masa ini.<sup>45</sup>

---

<sup>41</sup> Musyarifah Sunanto, *Sejarah Islam Klasik Perkembangan Ilmu Pengetahuan*, h. 85.

<sup>42</sup> Samsul Munir Amin, *Sejarah Peradaban Islam* (Jakarta:Amzah, 2009), h.151

<sup>43</sup> Sayyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjm. J.Mahyudin, h. 199.

<sup>44</sup> *Ibid.*, h. 191.

<sup>45</sup> *Ibid.*, h. 192.

Ibnu Sina berhasil menemukan penjelasan sebagian penyakit-penyakit menular, seperti cacar dan campak. Penyakit tersebut menular melalui sebagian molekul-molekul (bakteri) yang hidup di air dan udara. Ia mengatakan, “air mengandung hewan kecil sekli (bakteri) yang tidak dapat dilihat dengan mata biasa. Hewan-hewan itu dapat menyebabkan sebagian penyakit.” Dengan demikian, telah dikuatkan oleh Van Liut Hook dan ilmuwan lainnya di abad 18 M, bahwa Ibnu Sina adalah orang pertama yang menemukan ilmu tentang parasit. Selain itu, Ibnu Sina telah mampu melakukan praktik bedah, seperti mengentaskan pembengkakan kanker, membedah kelenjar tenggorokan dan batang tenggorokan, dan membuang bisul pada pengkristalan di paru-paru.<sup>46</sup>

Pada ilmu kedokteran, Ibnu Sina juga memberikan kontribusi besar dengan menjelaskan masalah gigi, penyakit keturunan dan merinci hal terkait penyakit wanita seperti, keguguran, peradangan limpa dan membicarakan penyakit yang mungkin terjadi terhadap wanita. Ia juga telah menjelaskan secara rinci dengan rumusnya sekitar lubang gigi. Dalam pengobatan gigi, yang harus diperhatikan adalah menjaga keseimbangannya, dengan mempersiapkan lubang gusi agar kosong terus-menerus. Berikutnya menghilangkan komponen lubang gigi, lalu dikuatkan dengan penambalan dengan komponen gigi yang sesuai untuk mengembalikan komponen yang hilang dalam gigi dan selanjutnya gigi berfungsi kembali.<sup>47</sup>

---

<sup>46</sup> Raghil As-Sirjani, *Sumbangan Peradaban Islam Pada Dunia* (Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2011), h. 274-275.

<sup>47</sup> *Ibid.*, h. 276.

Dengan demikian, adanya dukungan dari pemerintah terhadap ilmu pengetahuan menjadi pendorong munculnya Ibnu Sina sebagai dokter muda yang dapat memberikan peran besar terhadap keeksistensian ilmu kedokteran. Luasnya pandangan dan pengetahuan Ibnu Sina terhadap bidang kedokteran membuat ia tidak hanya mampu menjelaskan suatu penyakit saja melainkan juga mampu menemukan obatnya.

## 2. Bidang Matematika

Kaum Muslim tertarik mempelajari matematika karena kecenderungan sifat “abstrak” pewahyuan Islam dan kecintaan bahwa Islam diciptakan dalam pikiran setiap penganutnya sebagai doktrin keesaan dan pada misinya alam semesta dipahami secara matematis, seperti pemahaman tradisional terhadap matematika.<sup>48</sup> Selain itu, hukum-hukum Islam mengenai zakat dan waris juga menuntut adanya perhitungan aritmatika.<sup>49</sup> Dengan demikian, menjadi sebab kaum Muslim memberi sumbangan yang mengagumkan di banyak wilayah matematika.<sup>50</sup>

Muhammad Ibn Musa al-Khawarizmi<sup>51</sup> (780-850 M) yang berasal dari Khawarazm, salah satu kota Persia (sekarang Khiva, Uzbekistan) telah mengenalkan angka-angka Arab ke Eropa melalui karyanya *al-Hisab* (kitab Aritmetika). Ia meraih pencapaian penting umat Islam dalam pengadopsian angka-angka Sanskerta dan

---

<sup>48</sup> Seyyed Hossein Nasr, *Menjelajah Dunia Modern: Bimbingan untuk Kaum Muda Muslim*, terjem. Hasti Tarekat, (Bandung: Penerbit Mizan, 1994), h. 96.

<sup>49</sup> Taufik Abdullah, dkk., *Ensiklopedi Tematis Dunia Islam: Pemikiran Dan Peradaban* (Jakarta: PT. Ichtiar Baru van Hoeve, 2002), h. 238.

<sup>50</sup> Seyyed Hossein Nasr, *Menjelajah Dunia Modern: Bimbingan untuk Kaum Muda Muslim*, terjem. Hasti Tarekat, h. 96.

<sup>51</sup> Ia berkerja sebagai guru kehormatan di Baghdad dan dikenal sebagai penemu angka nol.

mentransformasikannya menjadi bentuk yang kemudian dikenal di Eropa sebagai angka-angka Arab dan penggunaan sistem desimal.<sup>52</sup> Selain itu, di dalam buku pertamanya *al-Jabar* ia membahas solusi sistematis linier dan notasi kuadrat.<sup>53</sup>

Demikian besar peran yang dilakukan al-Khawarizmi dalam perkembangan Matematika. Perkembangan bidang ilmu Matematika berikutnya sekitar tahun 861-1250 M diperankan oleh ilmuwan setelahnya.

### **2.1. Abu Al-Wafa Muhammad (328-338 H / 940-998 M)**

Abu Wafa bernama lengkap Muhammad bin Muhammad bin Yahya bin Ismail bin al-Abbas Abu Wafa al-Buzajani dan lahir di Khurasan pada 1 Ramadhan 328 H/ 10 Juni 940 M. Ia seorang matematikawan dan astronom yang telah menghasilkan karya-karyanya, seperti : *Fi ma Yahtaj ilayh al-Kuttab wa al-Ummal min Ilm al-Hisab*, sebuah buku aritmatika, *al-Kamil* dan *al-Handesah* yang diringkas oleh muridnya.<sup>54</sup>

Peran utama dalam perkembangan bidang ilmu matematika yang dilakukannya adalah pengembangannya terhadap trigonometri. Dalam trigonometri sferis, ia berhasil menyempurnakan teorema-teorema Menelaus yang disebut *Rule of the Four Magnitudes* (aturan empat besaran). Yakni:  $\sin a : \sin c = \sin A : I$  dan teorema tangen :  $\operatorname{tg} a : \operatorname{tg} A = \sin : I$ . Dan ia mengambil kesimpulan rumus berikut.  $\cos c = \cos a \cdot \cos c$ .<sup>55</sup> Ia orang

---

<sup>52</sup> Seyyed Hossein Nasr, *Menjelajah Dunia Modern: Bimbingan untuk Kaum Muda Muslim*, terjem. Hasti Tarekat, (Bandung: Penerbit Mizan, 1994) , h. 96.

<sup>53</sup> Al-Khawarizmi juga disebut sebagai Bapak Aljabar dan telah melakukan translasi bahasa Latin dari aritmatikanya yang diperkenalkan angka India, berikutnya dikenalkan sebagai sistem penomoran posisi desimal di dunia Barat pada abad ke 12. Lihat: Fatah Syukur, *Sejarah Peradaban Islam*, h. 105.

<sup>54</sup> Fatah Syukur, *Sejarah Peradaban Islam*, h. 119.

<sup>55</sup> *Ibid.*, h. 199.

pertama yang mengemukakan teori sinus untuk segitiga bola. Ia juga yang pertama menggunakan istilah tangen, kotangen, seken dan koseken dalam trigonometri serta membuktikan hubungan antara keenam fungsi trigonometri.<sup>56</sup>

## 2.2. Umar Khayyam (433 H-517 H / 1040 M-1124 M)

Imuwan ini bernama Giyasuddin Abu al-Fath Umar Ibnu Ibrahim al-Khayyami,<sup>57</sup> dilahirkan di Nisyapur, provinsi Khurasan pada tahun 433 H / 1040 M (wafat pada 517 H / 1123-1124 M).<sup>58</sup> Umar Khayyam sangat terkenal di dunia Barat melalui terjemahan karyanya, *Rubaiyat* atau *Kuantrainnya*. Pada zamannya ia lebih dikenal sebagai ahli metafisika dan saintis. Ia dikenal di Persia saat ini kerana karya matematika dan kontribusinya dengan para astronom lain karena merancang kalender Surya Jalali yang digunakan sejak masanya.<sup>59</sup>

Usaha Umar Khayyam dalam mengembangkan matematika hingga namanya terkenal di Eropa tidak terlepas dari perlindungan seorang wazir bani Seljuk, yaitu Nizamul Mulk (1018-1092 M).<sup>60</sup> Dalam perkembangan bidang ilmu matematika, ia memiliki peran diantaranya melakukan riset matematikanya mengenai *aksioma Euclidius*, aritmatika dan aljabar. Buku Aljabar Umar Khayyam membahas persamaan

---

<sup>56</sup> Taufik Abdullah, dkk., *Ensiklopedi Tematis Dunia Islam: Pemikiran Dan Peradaban*, h. 239.

<sup>57</sup> Pada biografi lain, bernama Ghiasuddin Abu al-Fath Omar Ibnu Ibrahim al-Khayyami.

<sup>58</sup> M. Natsir Arsyad, *Ilmuwan Muslim Sepanjang Sejarah: Dari Jabir Hingga Abdus Salam*, h. 193.

<sup>59</sup> Seyyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjm. J.Mahyudin, h. 140.

<sup>60</sup> Nizamul Mulk juga melindungi ilmuwan lain seperti Imam al-Ghazali, dalam bidang ilmu-ilmu Islam, tasawuf dan filsafah. Ia banyak mendirikan sekolah-sekolah di Baghdad, Baikh, Nisabur, Harat, Asfahan, Basrah, Marwu, Amal dan Mausil. Lihat: A. Syalabi, *Sejarah Kebudayaan Islam 3*, terjm. Muhammad Labib Ahmad (Jakarta: Penerbit Pustaka Al Husna Baru, 2003), h. 290.

urutan kubis dengan menggolongkan dan menyelesaikannya (biasanya secara geometris). Ia menjaga hubungan antara metematika dan makna metafisik yang inheren dalam geometri Euclidus dengan selalu menjaga hubungan antara faktor-faktor yang tidak diketahui, bilangan-bilangan dan bentuk-bentuk geometris.<sup>61</sup>

Umar Khayyam pertamakalinya mengklasifikasikan persamaan-persamaan tingkat satu (persamaan linier), memikirkan kemungkinan dan mengutamakan masalah persamaan umum. Cara demikian yang sering disebut sebagai *analisa ilmu ukur* seperti yang terdapat dalam *Geometrik Analitik*.<sup>62</sup> Umar Khayyam menyatakan dengan bantuan Allah, ia menyebutkan bahwa seni Aljabar dan *al-Muqabala* pada masanya adalah seni matematika yang subjeknya adalah bilangan murni dan kuantitas yang dapat diukur. Apabila ada yang tidak diketahui, ditambahkan dengan (bagian) sesuatu yang diketahui, maka dengan bantuan ini mereka dapat diketahui. Hal yang diperlukan adalah koefisien-koefisien yang dilekatkan pada pokok subjek dengan cara tersebut. Penyempurnaannya adalah mengetahui metode matematika yang memberikan cara mencari faktor numerik (angka) yang tidak diketahui itu.<sup>63</sup>

Umar Khayyam juga berhasil mengembangkan dan memperkenalkan aljabar Khawarizmi kepada aljabar modern.<sup>64</sup> Umar Khayyam memperkenalkan sebuah

---

<sup>61</sup> Sayyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjm. J.Mahyudin, h. 141.

<sup>62</sup> Bagi yang ingin memperdalam aljabar Khayyam tersebut, Dr. Carrade Vaux menganjurkan agar belajar aljabar Apollonius, aljabar Khayyam berkembang di Eropa, yang dimotori oleh Cardar, Tartaglia dan Scipino del Serro. Lihat: M. Natsir Arsyad, *Ilmuwan Muslim Sepanjang Sejarah: Dari Jabir Hingga Abdus Salam*, h.195-196.

<sup>63</sup> Sayyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjm. J.Mahyudin, h. 143.

<sup>64</sup> Husayn Ahmad Amin, *Seratus Tokoh Dalam Sejarah Islam*, h. 182.

persamaan parsial antara aljabar dan trigonometri. Ia mampu membuktikan suatu masalah trigonometri tertentu dapat ditunjukkan dan digambarkan dengan fungsi-fungsi aljabar.<sup>65</sup> Demikian peranan Umar Khayyam dalam matematika yang menjadi penerus Aljabar Khawarizmi, sehingga dapat dikenal dunia modern. Kemampuan Umar Khayyam dalam arimatika, aljabar dan bidang ilmu lainnya tetap ia sandarkan pada kebesaran Allah. Hal ini yang menjadi perbedaan seorang ilmuwan Muslim dengan ilmuwan selain Muslim. Selain itu, besarnya sumbangan ilmuwan Muslim terhadap perkembangan matematika bukan hanya dapat dinikmati umat Islam, tetapi juga oleh semua manusia, terkhusus dunia modern saai ini.

### **3. Bidang Astronomi**

Astronomi berasal dari bahasa Yunani, dari kata “astron” yang berarti bintang dan “nomos” yang berarti nama. Astronomi berarti ilmu yang mempelajari benda dan materi yang berada di luar atmosfer bumi seperti planet, bintang, komet, galaksi dan benda-benda langit lainnya. Selain itu, juga mempelajari fenomena yang berhubungan dengannya seperti gerhana bulan dan matahari, bintik matahari dan lain sebagainya.<sup>66</sup> Astronomi dalam Ensiklopedi Islam dikenal dengan Ilmu Falak, yakni ilmu yang mempelajari benda-benda langit, matahari dan bulan, bintang dan planet lainnya. Ilmu

---

<sup>65</sup> Persamaan-persamaan semacam ini kemudian banyak digunakan sepenuhnya oleh para matematikawan Eropa pada abad ke-16 & 17. Lihat: M. Natsir Arsyad, *Ilmuwan Muslim Sepanjang Sejarah: Dari Jabir Hingga Abdus Salam*, h. 193.

<sup>66</sup> Anton Ramdan, *Islam dan Astronomi* (Jakarta: Bee Media Indonesia, 2009), h. 119-120.

ini ditemukan sekitar 3000 tahun SM di kerajaan Babylonia yang terletak di antara Sungai Tigris dan Sungai Efrat.<sup>67</sup>

Terkait dengan fenomena alam, sangat diperlukan untuk mencapai kemaslahatan dalam agama Islam, seperti menentukan waktu shalat dan arah kiblat menurut keadaan geografis suatu tempat dan perjalanan matahari, menetapkan waktu fajar dan munculnya bulan Ramadhan. Dengan demikian, umat Islam merasakan perlunya mempelajari buku-buku terdahulu mengenai Astronomi yang membuka peluang banyak ditemukannya hasil-hasil observasi astronomi. Buku pertama yang diterjemahkan dari bahasa Yunani yaitu karangan Hermes berjudul *Kunci Bintang-bintang (Miftah al-Nujum)* pada masa pemerintahan Bani Umayyah.<sup>68</sup>

Pada ilmu astronomi, sebagaimana disebutkan Seyyed Hossein Nasr bahwa kaum Muslimin meneruskan tradisi Ptolemeus dan memanfaatkan secara ekstensif pengetahuan bangsa Persia dan India.<sup>69</sup> Selain itu Ilmuwan Muslim juga mengkaji dan menganalisis berbagai ilmu astronomi dari berbagai bangsa seperti bangsa Yunani, India, Persia, Kaldan dan ilmu falak Jahiliyah. Pemimpin Islam yang terkenal memberikan sumbangsih yang besar terhadap kemajuan astronomi pada masa dinasti Abbasiyah adalah Khalifah al-Ma'mun.<sup>70</sup> Khalifah kedua Abbasiyah, Abu Ja'far al-

---

<sup>67</sup> Para pendeta kerajaan Babylonia menemukan 12 gugusan besar bintang-bintang di cakrawala yang akhirnya melahirkan ilmu geometri dan matematika. Dengan menghitung jalannya matahari menghasilkan tanggal, bulan, serta tahun hingga menjadi ilmu penanggalan. Lihat: Azyumardi Azra, *Ensiklopedi Islam*, (Jakarta: PT. Ichtiar Baru van Hoeve, 2001) h: 330.

<sup>68</sup> Komisi Nasional Mesir Untuk Unesco, *Sumbangan Islam Kepada Ilmu dan Kebudayaan*, terjem. Ahmad Tafsir (Bandung: Penerbit Pustaka, 1986), h. 185.

<sup>69</sup> Seyyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjem. J. Mahyudin, h. 149.

<sup>70</sup> Anton Ramdan, *Islam dan Astronomi*, h. 31.

Manshur pernah menjadi pelindung astrologi dan para astrolog. Pada zamannya menghasilkan karya astronomi tentang gerakan bintang-bintang yang diterjemahkan oleh Muhammad Ibn Ibrahim al-Ghazwani berjudul *al-Sind Hind al Kabir*.<sup>71</sup> Pusat kejayaan astronomi Islam tercapai pada masa Kota Baghdad menjadi pusat peradaban Islam.

Periode awal Astronomi Islam berlangsung antara tahun 700-825 M. Buku-buku terjemahan astronomi diterjemahkan dari Yunani, India, dan Persia. Buku yang diterjemahkan periode awal berasal dari India, berjudul *Zij Al-Shindind*. Penerjemahan dilakukan oleh Muhammad Al-Fazari pada tahun 771 M atas perintah Khalifah al-Mansur.<sup>72</sup> Karya lainnya yang diterjemahkan berasal dari Persia Pra-Islam ialah *Zij-i Shahi* atau *Zij Shahriyari* yang disusun pada tahun 555 M pada masa pemerintahan Anushirawan dari dinasti Sassania.<sup>73</sup> Selain itu, diterjemahkan juga karya Ptolemy berjudul *Almagest* dan buku-buku lainnya yang berkaitan dengan alam semesta.<sup>74</sup>

Pada tahun 790 M, Muhammad Al Fazari berhasil menulis buku astronomi karyanya sendiri berjudul *Zij ala sinin al Arab*, yang memuat tabel astronomi berdasarkan pada tahun Arab. Setelah masa ini, perkembangan Astronomi semakin

---

<sup>71</sup> Buku tersebut terus digunakan hingga masa al-Ma'mun dan karya lainnya *Quadripartitum* Ptolemeus yang berisi uraian pengaruh bintang-bintang juga diterjemahkan oleh Abu Yahya al-Batriq. Lihat: Komisi Nasional Mesir Untuk Unesco, *Sumbangan Islam Kepada Ilmu dan Kebudayaan*, terjem. Ahmad Tafsir, h. 185.

<sup>72</sup> Anton Ramdan, *Islam dan Astronomi*, h. 31.

<sup>73</sup> Karya tersebut merupakan tabel astronomi yang sebagian besarnya berdasar pada teori dan praktek bangsa India dan telah menjadi panduan orang-orang Persia selama 2 abad. Lihat: Sayyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjem. J.Mahyudin, h.149.

<sup>74</sup> Anton Ramdan, *Islam dan Astronomi*, h. 31.

pesat dilakukan oleh para ilmuwan Muslim.<sup>75</sup> Berikutnya, pada tahun 850 M, Al-Farghani menulis buku berjudul *Kitab fi Jamani* yang mengoreksi dan memperbaiki kesalahan-kesalahan teori geosentris Ptolemy.<sup>76</sup>

Penelitian dalam bidang astronomi yang dilakukan para ilmuwan didorong oleh metode matematika. Seperti dalam karya al-Battani yang menemukan banyak rumus dasar trigonometri yang ia gunakan dalam penelitian astronomi. Ilmuwan lainnya Abu Nasr Mansur bin Ali bin Irak sekitar tahun 1000 M, menuliskan buku matematika dan astronomi, salah satunya *Jadwal ad-Daqa'iq* (Tabel Fungsi Trigonometri).<sup>77</sup>

Pada abad 9 M, Habash Al-Hasib melakukan penelitian terhadap gerhana matahari dan bulan serta letak planet di angkasa.<sup>78</sup> Selain itu, pada abad ini Muhammad Ibnu Musa menulis buku berjudul *Arsal Motion* dan *The Force of Atraction*.<sup>79</sup> Karya tersebut menjelaskan adanya gaya tarik-menarik antara benda dan satu dengan benda lainnya. Penemuan ini merupakan cikal bakal hukum gravitasi Newton.<sup>80</sup>

Pada abad 10 M Malik Shah I mendirikan sebuah observatorium di Isfahan yang digunakan oleh Umar Khayam bersama ilmuwan lainnya untuk membuat kalender matahari Persia (The Jalali Calender).<sup>81</sup> Pada tahun 964 M, Abd Al Rahman Al Sufi

---

<sup>75</sup> *Ibid.*

<sup>76</sup> Koreksi dan perbaikannya seperti pada sudut kemiringan gerhana, gerak matahari dan bulan ketika berada pada titik terjauh dari bumi dan ukuran keliling bumi.

<sup>77</sup> Lihat: Taufik Abdullah, dkk., *Ensiklopedi Tematis Dunia Islam: Pemikiran Dan Peradaban*, h. 239.

<sup>78</sup> Anton Ramdan, *Islam dan Astronomi*, h. 35.

<sup>79</sup> Judul asli dalam bahasa Arab karya tersebut tidak dapat ditemukan lagi.

<sup>80</sup> Anton Ramdan, *Islam dan Astronomi*, h. 36.

<sup>81</sup> *Ibid.*

(903-986 M) pertama kalinya merekam penelitian tentang Galaksi Andromeda, galaksi terdekat dengan galaksi Mily Way. Ia menyebutkan Galaksi Andromeda sebagai *small cloud* (kabut kecil). Karya terkenalnya adalah buku yang berjudul *Book of Fixed Star*.<sup>82</sup>

Selain itu, Abd al-Rahman Al-Sufi menulis buku tentang bintang-bintang yang tetap, memberi ilustrasi dengan gambar-gambar dan rancangan-rancangan sekitar 1024 bintang dan planet. Ia menggambarkan planet-planet tersebut dalam bentuk orang-orang dan bintang-bintang yang sebagian namanya hingga saat ini masih dipakai, seperti: Beruang Besar, Beruang Kecil, Ikan, Paus, Kalajengking, Perawan dan lainnya.<sup>83</sup>

Demikian besar peran umat Islam dalam perkembangan astronomi. Mereka mempelajari karya-karya astronom sebelum Islam, mengoreksi, mendirikan observatorium hingga menemukan penemuan-penemuan baru dalam astronomi. Berikut beberapa ilmuwan astronomi Islam pada masa disintegrasi kekuasaan Abbasiyah tahun 861-1250 M.

### **3.1. Abu Al-Wafa Muhammad (328-338 H/940-998 M)**

Abul Wafa bernama lengkap Muhammad ibn Muhammad ibn Yahya ibn Isma'il ibn al-Abbas Abu al-Wafa al-Buzajani. Ia lahir pada tanggal 10 Juni 940 M di Kota Buzjan (Buzghan), Khurasan. Sekitar tahun 959 M, ia pindah ke Baghdad, Irak.

---

<sup>82</sup> Galaksi merupakan kumpulan/gugusan bintang besar yang terdiri dari jutaan bintang. Galaksi Milky Way merupakan tempat bumi berada. Lihat: Anton Ramdan, *Islam dan Astronomi*, h. 37.

<sup>83</sup> Komisi Nasional Mesir Untuk Unesco, *Sumbangan Islam Kepada Ilmu dan Kebudayaan*, terjem. Ahmad Tafsir, h. 187.

Di kota inilah ia memulai karir sebagai astronom yang sangat berjasa. Bersama dengan astronom lainnya, ia bekerja di observatorium istana Baghdad. Pada tahun 983 M, Sultan 'Adud digantikan anaknya yang bernama Sultan Sharaf. Pergantian kekuasaan ini tidak berpengaruh pada aktivitas keilmuan di istana. Bahkan penelitian para ilmuwan dan astronom meningkat karena mendapat dukungan dari istana.<sup>84</sup>

Perannya dalam astronomi di antaranya ia telah menghasilkan puluhan buku dan teori pentingnya. Ia berhasil membuat alat yang disebut *Wall Quadrant*, yang berguna untuk mempermudah penelitian terhadap benda-benda langit yang bergerak. Abul Wafa juga berhasil menemukan teori sebagai alat bantu penelitian bersama astronom lainnya. Salah satu teori alat bantu nya seperti teori matematika yang berhubungan dengan trigonometri dan geometri.<sup>85</sup> Ia membuat tabel tangen dan cotangen serta menemukan fungsi matematika sinus dan cosinus lanjutan. Tabel trigonometri yang dibuatnya memiliki keakuratan hingga 8 angka desimal, jauh lebih baik dari tabel trigonometri Ptolemeus yang hanya memiliki keakuratan hingga tiga angka desimal. Salah satu buku Abul Wafa yang berjudul *Kitab al-Kamil* menjadi pedoman bagi para astronom sesudahnya.<sup>86</sup>

---

<sup>84</sup> Anton Ramdan, *Islam dan Astronomi*, h. 145-146.

<sup>85</sup> *Ibid.*, h. 146-147.

<sup>86</sup> *Ibid.*, h. 147-149.

### **3.2. Umar Khayyam (433-517 H /1040 M-1124 M)**

Selain berperan dalam bidang ilmu Matematika, Umar Khayyam juga berperan dalam mengembangkan ilmu Astronomi. Sultan Malik Syah pernah menawarkan kedudukan baginya, namun tidak menarik baginya. Umar Khayyam hanya bersedia menerima dana dan bantuan dari Sultan untuk melakukan penelitian-penelitiannya, terkhusus matematika dan astronomi. Kemudian Sultan mendirikan observatorium astronomi yang megah. Di tempat tersebut Umar Khayyam mempersiapkan dan menyusun tabel-tabel astronomi yang banyak digunakan. Sultan menunjuknya sebagai ketua dan anggota sebuah kelompok sarjana untuk mengadakan penelitian-penelitian astronomis di Perguruan Tinggi Nizamiyah, Baghdad. Umar Khayyam bersama para ilmuwan tersebut akhirnya berhasil memodifikasi kalender Muslim dan menghasilkan perhitungan yang lebih baik dibandingkan dengan yang dibuat oleh Paus Gregory XIII.<sup>87</sup>

Pada tahun 1078 M, Umar Khayyam bersama ahli astronomi lainnya membangun sebuah observatorium di Isfahan. Pada tahun yang sama, bersama Abdul Mugaffar Asfani dan Maimun bin Najib Wasita melakukan penyempurnaan kalender Jalali (kalender dalam bahasa Persia yang diciptakan oleh Jalaluddin Abu al-Fath) atas perintah Sultan Malik Syah. Hingga sekarang, kalender tersebut masih digunakan di

---

<sup>87</sup> M. Natsir Arsyad, *Ilmuwan Muslim Sepanjang Sejarah: Dari Jabir Hingga Abdus Salam*, h. 193-195.

Persia.<sup>88</sup> Sejak 15 Maret 1079 M, Umar Khayyam mulai menerbitkan hasil penelitiannya berupa sebuah tabel astronomi yang dikenal sebagai *Zij Malik Syah*.<sup>89</sup>

### 3.3. Jabir Al-Battani (858-929 M)

Jabir al-Battani merupakan astronom Islam yang lahir di daerah Batan, suatu daerah di kota Harran, sekarang masuk dalam wilayah Turki. Sebagian besar sumber menyebutkan al-Battani lahir sekitar tahun 858 M. Ia belajar ilmu sains dari ayahnya yang bernama Ibn San'an al-Battani. Setelah itu, ia pindah ke kota Raqqa untuk melanjutkan pelajarannya hingga selesai perguruan tinggi. Setelah itu, ia pindah ke kota Samarra untuk mengaplikasikan ilmunya.<sup>90</sup>

al-Battani merupakan ilmuwan Irak yang terjun dalam dunia astronomi ketika masih berusia 20 tahun. Ia mengerjakan pembuatan *al-zayj* (kalender astronomi) dengan sangat cermat dan akurat pada tahun 900 M. Pengamatannya sangat akurat mengenai gerhana matahari, sehingga menjadi dasar bagi pengamatan sejenis hingga tahun 1749 M. al-Battani menentukan derajat kemiringan lingkaran gerhana tersebut pada  $25^{\circ} 35'$ . Hitungan yang sangat mengagumkan karena saat itu belum ada peneliti yang menggunakan alat-alat astronomi yang canggih.<sup>91</sup>

---

<sup>88</sup> Azyumardi Azra, *dkk.*, *Ensiklopedi Islam*, h. 127.

<sup>89</sup> M. Natsir Arsyad, *Ilmuwan Muslim Sepanjang Sejarah: Dari Jabir Hingga Abdus Salam*, h. 195.

<sup>90</sup> Anton Ramdan, *Islam dan Astronomi*, h. 142.

<sup>91</sup> Seribu tahun kemudian, La Lande, astronom Paris menyimpulkan kemiringan tersebut adalah  $23^{\circ}35'41''$ . Lihat: Husayn Ahmad Amin, *Seratus Tokoh Dalam Sejarah Islam* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2006), h. 122-123.

Ia menuliskan karyanya *al-Zayj* yang berisi hasil-hasil peneropongan terhadap bintang-bintang tetap. Al-Battani membenarkan Ptolemeus mengenai tetapnya posisi bumi yang berjauhan dengan matahari dengan membangun dalil atas perubahan teori Ptolemeus dan dengan mengikuti gerakan rata-rata planet tersebut. Ia berkesimpulan bahwa penyesuaian waktu berubah sangat lamban. al-Battani juga meluruskan pengetahuan mengenai gerakan bulan dan bintang bergerak. Ia membuat teori baru yang menjelaskan kondisi di mana bulan dapat terlihat dan memantapkan gerakan rata-rata yang ditemukan Ptolemeus. Selain itu, hasil peneropongan gerhana bulan dan gerhana matahari yang dilakukannya dijadikan patokan Danthrone pada tahun 1749 M.<sup>92</sup>

Peran lainnya yang dilakukan al-Battani dalam ilmu astronomi di antaranya ia mampu membagi kalender matahari menjadi 365 hari, 5 jam, 46 menit dan 24 detik. Perhitungan tersebut sangat dekat keakuratannya dengan perhitungan astronom saat ini yang menggunakan alat lebih modern. Ia menemukan titik terjauh matahari dari bumi terletak pada garis bujur  $16^0$ ,  $17^0$ . Namun, ia mendukung teori ilmuwan Yunani bahwa matahari bergerak mengelilingi bumi. Sehingga ia menghitung sudut kemiringan dari orbit matahari dan menghitung waktu rata-rata peredaran matahari dan mengukur lama waktu yang diperlukan untuk satu musim. Ia juga menentukan orbit bulan dan planet-planet lain dan membentuk suatu teori yang bermanfaat untuk menentukan kondisi bulan pada saat bulan baru.<sup>93</sup>

---

<sup>92</sup> Husayn Ahmad Amin, *Seratus Tokoh Dalam Sejarah Islam*, h. 123-124.

<sup>93</sup> Anton Ramdan, *Islam dan Astronomi*, h. 143-144.

Keberhasilannya dalam astronomi dapat dicapainya diantaranya dengan mempergunakan metode dan alat teropong yang jauh lebih maju daripada yang dimiliki orang Yunani, bahkan sebagian alatnya tidak diketahui sama sekali oleh mereka. Selain itu, ia juga menggunakan perhitungan yang akurat dalam menghitung persoalan-persoalan yang dihadapinya dalam ilmu falak. Perhitungan yang digunakannya lebih maju daripada yang digunakan orang Yunani, seperti hitungannya dalam berbagai segitiga yang belum mereka kenal. Banyak kegagalan orang Yunani dalam kajian ilmu falak dan geografi karena mengandalkan cara hitung konvensional.<sup>94</sup> Ia berhasil menemukan hukum hubungan trigonometri yang sangat diperlukan dalam penelitian ilmu astronomi.<sup>95</sup>

al-Battani memiliki pandangan ilmiah yang sama dengan Ibn al-Haitsam, al-Biruni, al-Buzjani dan al-Farghani mengenai penentuan panjang keliling bumi. Mereka mengatakan bahwa bumi adalah bulat dan telah melakukan penghitungan lamanya tahun matahari, memeriksa ketepatan posisi berbagai bintang, mencatat *equinox* musim semi dan musim rontok, membahas bintik-bintik matahari hingga mengkritik *Almagest* milik Ptolemeus.<sup>96</sup> al-Batani meninggal dunia pada tahun 929 M di kota Qasr al-Jiss,

---

<sup>94</sup> Husayn Ahmad Amin, *Seratus Tokoh Dalam Sejarah Islam*, h. 124.

<sup>95</sup> Anton Ramdan, *Islam dan Astronomi*, h. 145.

<sup>96</sup> Komisi Nasional Mesir Untuk Unesco, *Sumbangan Islam Kepada Ilmu dan Kebudayaan*, terjem. Ahmad Tafsir, h. 187.

Irak. Hasil penelitian yang telah dilakukannya menjadi panduan utama bagi penelitian di masa setelahnya.<sup>97</sup>

Dengan demikian, al-Battani memberikan perannya yang luar biasa dalam ilmu astronomi. Perhitungannya yang akurat terhadap kalender matahari, penggunaan alat teropong yang lebih maju dari bangsa Yunani dan semua karya dan penemuannya menjadi panduan untuk penelitian setelahnya bahkan hingga digunakan oleh peneliti eropa. Hal ini menunjukkan bahwa sudah semestinya dunia menghargai penemuan-penemuannya.

### **3.4. Raihan Biruni (973-1048 M)**

Ia bernama lengkap Abu Rayhan Muhammad Ibnu Ahmad Biruni. Lahir pada tanggal 15 September 973 M di Kota Khawarizm (Khiva), Uzbekistan. Al-Biruni merupakan seorang Muslim berkebangsaan Persia yang belajar astronomi dan matematika kepada Abu Nasr Mansur di Universitas yang didirikan Abu al-Abbas Ma'mun Khawarazm shah. Selain astronomi, ia ahli dalam ilmu antropologi, geodesi, geologi, sejarah, matematika, kedokteran, Farmasi, fisika dan sains lainnya.<sup>98</sup>

Pada tahun 1030 M, ia pernah melakukan perjalanan bersama Mahmud Al-Ghazni ke India dan menetap di sana untuk mengamati kebudayaan dan agama masyarakat India. Hasil pengamatannya ditulis dalam karyanya yang berjudul *Tarikh Al-Hind*. Karyanya sebanyak 146 buku yang mencakup 35 buku astronomi, 4 buku

---

<sup>97</sup> Seperti peneliti Eropa, Tycho Brahe, Kepler, Copernicus dan Galileo. Lihat: Anton Ramdan, *Islam dan Astronomi*, h. 145.

<sup>98</sup> Anton Ramdan, *Islam dan Astronomi*, h. 128-129.

astrolobe, 23 buku astrologi, 5 buku kronologi, 2 buku tentang pengukuran waktu, 9 buku geografi, 10 buku tentang peta dan geodasi, 15 buku matematika, 2 buku mekanika, 2 buku kedokteran dan farmasi, 1 buku meteorologi, 2 buku mialogi dan batu permata, 4 buku sejarah, 2 buku tentang India, 3 buku agama dan filsafat serta buku tentang ilmu lainnya. Dari karya-karyanya, hanya 22 buku yang terpublikasikan dengan baik.<sup>99</sup>

Pada usia 17 tahun, ia berhasil menghitung garis lintang kota Kath dengan menggunakan ketinggian maksimum matahari. al-Biruni berhasil menghitung keliling bumi dengan akurat dan mendekati perhitungan modern. Hasil perhitungan jari-jari bumi yang dilakukannya ialah 6.339,5 km, sedangkan perhitungan modern sebesar 6.356,7 km. Pada tahun 1031 M, ia menulis sebuah buku ensiklopedi astronomi berjudul *Kitab Al-Qanun Al-Mas'udi* yang berisi penjelasan matematika tentang percepatan gerak planet, perhitungan jarak antara bumi dan matahari, dan hukum gravitasi bumi. Ia beranggapan sama dengan ilmuwan lain, bahwa bumi tidak bergerak, baik berupa rotasi maupun revolusi, menurutnya matahari dan planet lainnyalah yang mengelilingi bumi. Ia wafat pada 13 Desember 1048 M di Kota Ghazni.<sup>100</sup>

Pada abad ke 5 H/11 M merupakan puncak sains Islam yang termasuk di antaranya adalah aktivitas astronomi. Keberhasilan al-Biruni dalam menentukan latituda dan longituda, pengukuran geodesi dan beberapa kalkulasi astronomi utama

---

<sup>99</sup> *Ibid.*, h. 129.

<sup>100</sup> *Ibid.*, h. 131.

menjadikannya termasuk dalam tokoh terkemuka pada bidang ini.<sup>101</sup> Dengan demikian, meskipun astronom Muslim masih meyakini teori geosentis, yakni bumi sebagai pusat dari planet lainnya, namun penelitian dan penemuan mereka dalam astronomi tidak dapat ditandingi oleh bangsa manapun pada masa yang sama. Mereka telah mengantarkan umat manusia kepada masa modern, termasuk di bidang astronomi yang berikutnya banyak dikembangkan oleh dunia Barat.

Berikutnya, kita akan melihat perhitungan al-Farghani (861 M) dari Transoxiana mengenai jarak antar benda-benda langit (planet). Perhitungannya dengan cara klasiknya memiliki keakuratan yang sangat dekat dengan perhitungan astronomi modern.

Perhitungannya dilakukan pada abad ke 3 H/9 M, karyanya *Elemen Astronomi* diterjemahkan ke bahasa Latin dan jarak yang dibuatnya diterima secara universal di Barat hingga zaman Copernicus (1473- 1543 M). Dalam menentukan jarak planet, al-Farghani mengikuti teori bahwa tak ada “ruang yang terbuang”, bahwa apogium suatu planet bersinggungan dengan perigium planet sebelahnya.<sup>102</sup> Berikut tabel Jarak dan ukuran planet yang diberikan al-Farghani yang dibandingkan dengan perhitungan para astronom modern.<sup>103</sup>

---

<sup>101</sup> Sayyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjm. J.Mahyudin, h. 152.

<sup>102</sup> *Ibid.*, h. 163.

<sup>103</sup> *Ibid.*, h. 164.

Planet	Peringium (terdekat)		Apogium (terjauh)		Volume dengan rasio bumi	
	al-Farghani	Modern	Al-Farghani	Modern	Al-Farghani	Modern
Bulan	0.134	0.221	0.256	0.252	0.026	0.0204
Merkurius	0.256	50	0.666	136	0.000031	0.055
Venus	0.666	26	4.47	160	0.027	0.87
Matahari	4.47	91.4	4.47	94.4	166.	1.300.000
Mars	4.47	35	35.4	234	1.63	0.14
Jupiter	35.4	370	57.5	580	95	1.355
Saturnus	57.5	744	80.2	1.028	90	800

Berdasarkan pernyataan di atas, maka al-Farghani telah menjelaskan mengenai jarak-jarak antar planet yang keakuratannya mendekati perhitungan ilmuwan modern. Ia menambahkan jarak antar planet yang sebelumnya telah diketahui oleh Ptolemeus hanya jarak matahari dan bulan terhadap bumi. Perhitungannya yang berpedoman pada Ptolemeus, ia menambahkan jarak Merkurius, Venus, Mars, Jupiter dan Saturnus dari bumi. Selain itu, pernyataannya mengenai pusat bintang-bintang adalah bumi menunjukkan bahwa ia mendukung teori Geosentris.

Berikutnya, corak ilmu astronomi sekitar awal abad 13 M terlihat dengan kritik terhadap teori pergerakan planet-planet Ptolemik dan Aristotelian. Kritik tersebut dari aliran Maraghah dalam karya Nashir Al-Din Al-Thusi (1201-1274 M), Quthb Al-Din Al-Syirazi (1236-1311 M) dan Ibn Syatir. Dibuktikan dengan ditemukannya metode baru untuk menghitung pergerakan planet-planet dan sebuah model baru yang kemudian disebut “pasangan Thusi” dalam karya-karya Qutb Al Din (1236-1311 M)

seperti *Nihayat Al-Idrak* (batas pemahaman). Model tersebut berisi kerjasama dua vektor pada ujungnya masing-masing untuk menjelaskan berbagai gerakan planet dan berbeda dengan naungan sistem episiklus Ptolemy.<sup>104</sup>

#### 4. Fisika

Fisika dalam tradisi keilmuan Islam klasik mencakup semua tradisi mengenai segala sesuatu yang berubah. Menurut terminologi Aristoteles, fisika adalah ilmu tentang segala sesuatu yang diciptakan dan dapat rusak. Ilmuwan muslim pertama pada abad 9 M yang memperhatikan ilmu fisika adalah Abu Yusuf Ya'qub bin Ishaq al Kindi yang lebih dikenal dengan al-Kindi. Ia tinggal di Baghdad dan dikenal sebagai filsuf. Ia memiliki buku tentang berbagai bidang ilmu dan filsafat. Salah satu buku terkenalnya di bidang optik diterjemahkan ke bahasa Latin dengan judul *De Aspectibus*. Buku ini berpengaruh besar pada pendidikan Roger Bacon (1114-1249 M).<sup>105</sup>

Ilmuwan lainnya yang berperan dalam fisika adalah Abu Raihan Al-Biruni (973-1048 M) menetapkan berbagai macam berat dalam delapan belas bentuk macam batu mulia, lalu membuat rumus atau kaidah yang menetapkan bahwa berat bentuknya sesuai dengan berat magnitude air yang hilang lenyap. Ia juga menguraikan sebab-

---

<sup>104</sup> Sayyed Hossein Nasr menyebutkan Kritik terhadap Ptolemy tersebut pasti berkembang meluas hingga Polandia, karena Copernicus pada abad ke 16 M menuliskan buku *Revolution of the Orbits* (revolusi orbit-orbit) memiliki model tentang bulan yang sama dengan yang dikemukakan oleh Al-Syathir dan kembali kepada *Tadzkirah* (*peringatan Astronomi*) Al-Thusi dan karya-karya Al-Syirazi. Lihat: Seyyed Hossein Nasr, *Menjelajah Dunia Modern: Bimbingan untuk Kaum Muda Muslim*, terjem. Hasti Tarekat, h. 100.

<sup>105</sup> Roger Bacon merupakan seorang pelopor penerapan metode eksperimental dalam sains Barat. Lihat: Taufik Abdullah, dkk., *Ensiklopedi Tematis Dunia Islam: Pemikiran Dan Peradaban*, h. 240

sebab keluarnya air dari sumber mata air secara alami, seperti sumber-sumber sumur dan teori tempat genangan air (rawa dan sebagainya).<sup>106</sup>

Penelitian empiris al-Biruni tentang mineral dituliskannya dalam *Maqal fi an-Nisab baina az-Zat wa al-Jawahir fi al-Hajm* (Perihal hubungan antara berat logam dan batu mulia per Volume). Beliau mengukur berat jenis benda-benda yang tidak berbentuk teratur dengan menggunakan timbangan ciptaannya sendiri yang berdasarkan prinsip Archimedes.<sup>107</sup>

Abu al-Fats Abdurrahman al-Mansur al-Khazini (seorang bekas budak Yunani) yang bekerja di Merw, Khurasan meneruskan penelitian al-Biruni. Meskipun ia merupakan seorang astronom istana Sanjar bin Malik Syah (Sultan Seljuk), ia dapat membahas teori keseimbangan. Di dalam tulisannya *Kitab Mizan al-Hikmah* (Buku Neraca Kebijaksanaan) ia membahas teori tersebut secara rinci dan membuat tabel berat sejumlah logam dan mineral dalam air. Pada tabel ini merupakan hasil penimbangannya terhadap berbagai jenis benda baik di udara maupun di dalam air. Metode ini digunakannya untuk memeriksa kemurnian suatu logam dan mineral.<sup>108</sup>

Al-Khazini menunjukkan bahwa udara adalah zat yang mempunyai berat.<sup>109</sup> Ia menunjukkan bahwa udara mempunyai gaya pengangkat ke atas seperti halnya zat cair. Sehingga berat suatu benda di udara sebenarnya kurang dari berat sesungguhnya. Ia

---

<sup>106</sup> Raghieb As-Sirjani, *Sumbangan Peradaban Islam Pada Dunia* (Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2011), h. 278.

<sup>107</sup> Taufik Abdullah, dkk., *Ensiklopedi Tematis Dunia Islam: Pemikiran Dan Peradaban*, h. 241.

<sup>108</sup> *Ibid.*

<sup>109</sup> Ia mendahului Toricelli dalam hal menunjukkan bahwa udara adalah zat yang memiliki berat.

juga menunjukkan bahwa hukum Arcimedes berlaku juga untuk benda di udara. Selain itu, al-Khazini menerapkan prinsip hidrolika untuk pembuatan jam-air dalam bab kedelapan *Kitab Mizan al-Hikmahnya*.<sup>110</sup>

Keberlanjutan ilmu Fisika setelah al-Khazini berikutnya dilanjutkan oleh Abu Izz al-Jazari. Nama lengkapnya adalah Abu Izz Isma'il bin Razzaz Badi az-Zaman al-Jaziriat Amid. Ia menulis *Kitab al-Ma'rifah al-Hiyal al-Handasah* (buku pengetahuan mekanik dan teknik) yang membahas alat-alat hidrolik.<sup>111</sup> Demikian perkembangan sains Islam pada bidang fisika. Luasnya wilayah alam yang dikuasai Islam pada zaman Abbasiyah mendukung adanya praktik-praktik mekanik yang memanfaatkan sumber daya alamnya. Hal tersebut terlihat dari keberhasilan penelitian dan karya-karya ilmuwan Muslim yang belum ditemukan pada masa sebelumnya. Selain itu, penemuan-penemuan ilmuwan di bidang fisika juga menjadi pelajaran atau pedoman bagi penelitian-penelitian selanjutnya, termasuk oleh dunia Barat.

## 5. Kimia

Kata 'kimia' dalam bahasa ilmu pengetahuan Barat, diantaranya dikenal dengan kata *Chemistry* dalam bahasa Inggris berasal dari *al-kimiya* dalam bahasa Arab. Kata-kata lain dalam ilmu kimia modern yang berasal dari Arab antara lain, alkohol, alkali,

---

<sup>110</sup> Taufik Abdullah, dkk., *Ensiklopedi Tematis Dunia Islam: Pemikiran Dan Peradaban*, h. 241.

<sup>111</sup> Dalam teknologi jam air, di antaranya yang terkenal dari wilayah barat, adalah dua buah jam air besar di tepi sungai Tagus Toledo yang dibuat oleh Yahya az-Zarqali (1028-1087 M). Lihat: Taufik Abdullah, dkk., *Ensiklopedi Tematis Dunia Islam: Pemikiran Dan Peradaban*, h. 241.

(dari *al-qauli*, debu garam), nitrat, alkahest (pelarut universal) dan alembik (tabung penyulingan). Dalam peradaban Islam, kimia merupakan bagian dari ilmu-ilmu praktis, seperti pengobatan, pewarnaan dan pertanian.<sup>112</sup>

Kaum Muslim mempelajari Ilmu kimia dari bangsa Cina pada sekitar tahun 600 M. Ketika itu, bangsa Cina belum memiliki pengetahuan sistematis yang menyeluruh tentang zat dan proses-proses antar zat. Hingga Jabir bin Hayyan al-Kufi as-Sufi (721-815 M) yang dikenal di Eropa dengan *Geber* merupakan bapak ilmu kimia yang melakukan sistematika tersebut.<sup>113</sup>

Jabir bin Hayyan melakukan eksperimennya di laboratorium yang berada di Kuffah. Percobaannya telah menghasilkan berbagai senyawa baru, di antaranya asam karbida. Ia memberikan sumbangan teoritik yang terkait dengan penguapan, persenyawaan, pembutiran, pelelehan dan pengabluran.<sup>114</sup> Ilmuwan berikutnya, Abu Usman al-Jahiz (775-869 M) berhasil membuat amonia dan kotoran hewan dengan proses distilasi kering. Selain itu, terdapat juga seorang dokter yang dikenal dengan seorang pelopor kimia modern, yakni Abu Bakar ar-Razi (864-926 M).<sup>115</sup>

---

<sup>112</sup> Taufik Abdullah, dkk., *Ensiklopedi Tematis Dunia Islam: Pemikiran Dan Peradaban*, h. 241-242.

<sup>113</sup> *Ibid.*, h. 241.

<sup>114</sup> Jabir bin Hayyan menulis lebih dari 200 jilid buku yang 80 diantaranya menyangkut kimia, yang masih tersisa diantaranya, *al-Khawas al-Kabir* (buku besar tentang sifat-sifat kimia), *al-Ahjar* (Batu-batuan mineral), *as-Sirr al-Maknun* (Rahasia elemen-elemen), *al-Mawazin* (timbangan), *al-Mihaj* (senyawa kimia), *al-Khama'ir* (peragian) dan *al-Asbag* (zat pewarna). Lihat: *Ensiklopedi Tematis Dunia Islam: Pemikiran Dan Peradaban*, h. 242.

<sup>115</sup> Taufik Abdullah, dkk., *Ensiklopedi Tematis Dunia Islam: Pemikiran Dan Peradaban*, h. 242.

Peran Ar-Razi (864-926 M) dalam perkembangan ilmu kima, diantaranya, ia menciptakan banyak peralatan kimia yang terbuat dari logam dan kaca. Ia menjelaskan cara kerja lebih dari dua puluh jenis alat tersebut dalam salah satu bukunya. Pengetahuannya mengenai kimia diterapkannya dalam ilmu kedokteran. Ia menjelaskan proses kesembuhan tubuh dengan reaksi-reaksi kimia di dalam tubuh. Ia berhasil membuat alkohol dengan cara menyuling zat tepung dan zat gula yang sudah diragikan dan menggunakannya untuk kepentingan kedokteran. Selain itu, ia juga berhasil membuat berbagai asam, di antaranya asam belerang.<sup>116</sup>

Ar-Razi menyusun klasifikasi umum semua substansi yang kemudian digunakan oleh para ahli kimia. Menurutnya, substansi dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu: hewan, tumbuhan dan mineral. Sedangkan seluruh bahan lain dapat diklasifikasikan sebagai turunan dari ke tiga kategori ini. Ia mendaftar beberapa bahan mineral cinnabar, timah putih, timah merah, tembaga oksida dan anggur cuka.<sup>117</sup>

Ia mengklasifikasikan substansi-subtansi mineral ke dalam enam kategori. *Pertama*, minral padat, yakni semua logam yang saat itu diketahui padat, kecuali air raksa cair. *Kedua*, batuan, termasuk bijih dan cadas. Contohnya, pyrits, malachite, gipsum, galena dan gelas. *Ketiga*, garam, yaitu substansi seperti garam biasa (NaCl) dan kapur  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  yang larut dalam air. *Keempat*, boraks, yaitu padat yang dapat meleleh, seperti natron dan boraks ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ). *Kelima*, Vitriol, yaitu substansi korosif

---

<sup>116</sup> *Ibid.*, h. 242.

<sup>117</sup> Ia mungkin juga mendaftar (NaOH) dan gliserin tak murni. Lihat: *Ensiklopedi Tematis Dunia Islam: Pemikiran Dan Peradaban*, h. 242

seperti alum dan besi (II) sulfat. Kategori ini membawa pada konsepsi modern tentang asam. *Keenam*, kategori bahan-bahan yang dapat menguap atau spritus. Dibagi menjadi spritus yang tak dapat terbakar, meliputi air raksa (Hg) dan sal armonia (ammonium klorida)  $\text{NH}_2\text{Cl}$ ) dan pritus yang dapat terbakar, yaitu belerang (S) dan arsenik.<sup>118</sup>

Mengenai proses kimia, al-Razi banyak memberikan contoh-contoh dalam karyanya, salah satunya seperti yang dikutip Seyyed Hossein Nasr (1968:249) mengenai Peleburan Logam, ia menyatakan sebagai berikut:<sup>119</sup>

Bahan yang paling susah dilebur ialah besi. Ia tidak menjadi cair seperti air, kecuali setelah diolah dan (dengan menggunakan obat). Proses peleburannya adalah begini. Ambil serbuk besi, sebanyak anda suka, dan setelah dituangi tepung merah (arsen sulfida) seperempat dari beratnya, aduklah (campuran itu). Lalu masukkan ke dalam kantong dan setelah direkat dengan tanah liat yang baik, letakkan dalam (tungku) panas. Setelah itu dikeluarkan, dan timbang. Lalu tuangkan ke atasnya natrium karbonat yang dihidrasi sebanyak seperenam dari beratnya, dan tambahkan minyak zaitun ke dalam campuran itu. Lalu tempatkan dalam cawan pelebur yang berperforasi yang dipasang pada cawan yang lain. Tampung apa yang turun dan lebur (lagi). Lantas ambillah salmiak dan vitriol Syiria – keduanya dalam bentuk serbuk, dan dicampur dengan minyak zaitun – dan buat menjadi bola-bola kecil, dan masukkan ke dalam (hasil leburan) itu. Dapat dilebur beberapa kali sesuka hati, karena dengan begitu akan bertambah dapat dilebur dan putih. Jika (proses) ini diulang, bahan akan demikian lunaknya, sehingga dapat ditempa dan mudah lebur bagaikan perak.

Kemudian menyusul tembaga. Metode melebur tembaga adalah sebagai berikut. Potonglah tembaga kecil-kecil dan tempatkan dalam cawan di tungku. Tungku diisi arang kayu dan ditiupkan udara ke dalamnya, sehingga lebur. Lalu disirami sedikit borax Goldsmith. Ini dinamakan dengan istilah, “memberi makan.” Dikatakan “Diberi makan dengan *buraq* (garam yang dapat lebur), agar matanya terbuka”, yang berarti, “kelihatan, bahwa ia berubah (rupanya).”

<sup>118</sup> *Ensiklopedi Tematis Dunia Islam: Pemikiran Dan Peradaban*, h. 243.

<sup>119</sup> Seyyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjm. J.Mahyudin, h. 249.

Proses ini juga dapat digunakan untuk melebur emas dan perak. Timah-timah *Rashash* (yakni timah dan timbal) lebih mudah lebur, yang dibakar (meski) dalam sendok besi.

Selain peleburan logam, al-Razi juga dapat menjelaskan mengenai sublimasi (air raksa), larutan dalam kotoran, pembuatan salmiak dari rambut<sup>120</sup> dengan berbagai metode dan lain sebagainya. Berdasarkan pernyataan tersebut, kita dapat mengetahui bahwa al-Razi telah mampu melakukan peleburan logam besi dan tembaga. Dengan perhitungan campuran beberapa bahan-bahan yang sedemikian rupa sehingga dapat membuat bahan logam yang dileburnya dapat ditempa dengan mudah. Selain itu, metode tersebut juga dapat melakukan peleburan pada logam lainnya, yakni logam emas, perak dan timah.

Dengan demikian, ilmu kimia telah dapat dirasakan manfaatnya bagi Umat Islam pada masa Abbasiyah. Proses kimia atau penelitian para ilmuwan dapat dimanfaatkan dalam bidang lainnya. Bidang-bidang tersebut diantaranya kedokteran, pertanian dan kebutuhan praktis lainnya yang dapat dirasakan manfaatnya bagi kehidupan manusia. Seperti dalam kedokteran, ar-Razi memberikan penjelasan mengenai kesehatan manusia dengan menggunakan kemampuannya dalam mengetahui reaksi-reaksi kimia yang terjadi di dalam tubuh.

---

<sup>120</sup> *Ibid.*, h. 249-252.

## 6. Bidang Geografi

Geografi ialah salah satu dari sains yang dikembangkan oleh kaum muslimin. Para ahli geografi Islam memanfaatkan geografi Ptolemeus yang menjadi landasannya. Mereka menghasilkan banyak karya tulis dalam bahasa Arab, Persia dan Turki. Adanya perjalanan dari Atlantik ke Pasifik, perjalanan haji ke Mekkah memberi kesempatan mereka mengadakan pertukaran pendapat dengan kalangan terpelajar. Hal tersebut yang menjadikan geografi Islam melampaui apa yang diketahui bangsa Grika dan Romawi.<sup>121</sup> al-Biruni (973-1048 M) yang berasal dari Khiva pernah ikut bersama Sultan Mahmud Ghaznawi ke Punjab, ia mempelajari bahasa Sanskrit dan menuliskan karya berjudul *Tahkik-i-Hind* (penelitian tentang India).<sup>122</sup>

Berikut ini salah satu pernyataan al-Biruni mengenai pengetahuan geografi yang dikutip oleh Seyyed Nasr Hossein Nasr (1968:79):<sup>123</sup>

Di dalam buku *tentang Demarkasi Batas-Batas Daerah* yang ditulisnya, al-Biruni menyatakan:

Tapi sekarang (keadaan berbeda sekali), Islam telah menyusup dari negara-negara di bumi sebelah timur sampai ke belahan barat; ia meluas ke arah barat hingga Spanyol (Andalus), ke arah timur hingga batas Cina dan ke bagian tengah India, ke selatan hingga Abissinia dan negara-negara Zanj (yaitu Afrika Selatan, Kepulauan Melayu, dan Jawa), ke Utara ke negeri bangsa Turki dan Slavia. Dengan begitu bangsa-bangsa yang berlainan dipersatukan dalam saling pengertian, yang hanya dapat terlaksana oleh karena rencana Allah sendiri. Dan dari mereka (yang mungkin dapat menghalangi hubungan kebudayaan) hanya tinggal pengembara biasa dan penyamun jalanan saja. Sisa orang kafir yang keras

<sup>121</sup>Seyyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjm. J.Mahyudin, h. 79.

<sup>122</sup> Joesoef Sou'yb, *Sejarah Daulat Abbasiah II* (Jakarta: Bulan Bintang, 1977), h. 245.

<sup>123</sup> Seyyed Hossein Nasr, *Sains Dan Peradaban Di Dalam Islam*, terjm. J.Mahyudin, h. 79.

kepala telah menjadi jinak dan lemah; mereka sekarang menyegani orang-orang Islam dan mencari perdamaian dengan mereka.

Untuk mendapatkan keterangan tentang tempat-tempat di bumi, sekarang jadi lebih mudah dan aman (tinimbang dahulu). Kini kita temukan banyak daerah, yang dalam “Geografi” (Ptolemeus) dinyatakan terletak di sebelah timur daerah-daerah lain, sebenarnya berada di sebelah baratnya, dan begitu pula sebaliknya. Sebab (dari kesalahan semacam itu) dialah atau kekacauan data yang berhubungan dengan jarak garis bujur dan garis lintang yang diperkirakan, ataupun karena penduduk telah berpindah tempat.

Berdasarkan pernyataannya, al-Biruni telah menjelaskan persebaran Islam yang telah meluas ke bumi bagian barat dan timur yakni Spanyol hingga batas Cina dan bagian wilayah-wilayah tengah seperti India dan Negara-negara Zanj (Afrika Selatan, Kepulauan Melayu dan Jawa), di utara hingga Turki dan Slavia. Pada masanya juga telah banyak ditemukan daerah-daerah baru yang menyegani kekuasaan Islam.

Ilmuwan muslim lain yang ahli dalam geografi diantaranya, Abu Hasan Al-Mas’udi (w. 345 H/956 M) yang merupakan penjelajah yang pernah mengadakan perjalanan hingga Persia, India dan Srilanka.<sup>124</sup> Ia Penulis buku berjudul *Muruj Az-Zahab wa Ma’adin Al-Jawahir*. Di dalamnya digabungkan antara sejarah alam semesta, sejarah geografi, ilmu asal usul manusia, agama, kedokteran dan lainnya. Ilmuwan yang dilahirkan di Baghdad ini memiliki kajian utamanya tentang pengembaraannya yang luas, di darat dan di laut, yang mencakup negeri India, hingga lautan Atlantik, dari laut merah hingga laut Kaspia. Bahkan kemungkinan ia mengembara hingga ke Cina dan Melayu.<sup>125</sup>

---

<sup>124</sup> Samsul Munir Amin, *Sejarah Peradaban Islam* (Jakarta:Amzah, 2009), h. 151.

<sup>125</sup> Husayn Ahmad Amin, *Seratus Tokoh Dalam Sejarah Islam*, h. 131.

Selain menguasai sastra, ia menjadi seorang pembaharu dalam model tulisan sejarah dan geografi. Dia menullis geografi dengan memasukkan peta laut, sungai, bangsa Arab, Kurdi, Turki, Bulgaria, perpindahan berbagai kabilah, watak orang India dan Negro dan pengaruh iklim terhadap akhlak dan adat istiadat suatu bangsa. Bahkan, ia juga menulis dan berbicara tentang pemikiran mengenai penyatuan berbagai bangsa yang telah maju beberapa abad sebelum pemikiran seperti ini muncul dan berkembang menjadi teori ilmiah di Eropa. Tingginya pengetahuan geografinya terlihat pada karyanya yang berjudul *al-Tanbih wa al-Isyraf*. Selain itu, ia memiliki buku *Mujur al-Dzahab*, yang memuat bentuk kehidupan sosial dan budayanya di zaman kekhalfahan Islam.<sup>126</sup>

Dengan demikian, ilmu geografi dapat berkembang seiring dengan meluasnya wilayah yang dikuasai oleh kerajaan-kerajaan Islam. Adanya pertemuan antar bangsa dari berbagai belahan dunia menjadikan mereka dapat saling bertukar pengalaman dan pengetahuan mengenai wilayah-wilayah yang telah mereka ketahui. Sehingga, umat Islam dapat memberikan sumbangannya dalam mengembangkan ilmu geografi.

Demikian beberapa bidang sains Islam yang berkembang pada masa disintegrasi dinasti Abbasiyah, sekitar tahun 861-1250 M. Demikian banyak peranan yang dilakukan oleh para ilmuwan Muslim, bahkan mungkin masih banyak para ilmuwan dan karya-karya yang tidak tercantum dalam skripsi ini. Hal tersebut dapat memberikan gambaran bahwa kemunduran dinasti Abbasiyah tidak menghalangi

---

<sup>126</sup> *Ibid.*, h. 132-133.

perkembangan sains yang pertumbuhannya telah dimulai sejak masa kejayaan dinasti Abbasiyah, yakni dimasa Khalifah Harun Ar-Rasyid, al-Amin dan al-Ma'mun.

Adanya penelitian sejarah ini, dapat menunjukkan bahwa eksistensi sains Islam terjadi pada masa kemunduran kekuasaan dinasti Abbasiyah. Bahkan terjadi kemajuan atau masa keemasan sains Islam terjadi pada masa disintegrasi kekuasaan dinasti Abbasiyah. Hal ini sebabkan para ilmuwan Islam terkenal yang menghasilkan penemuan-penemuan baru yang tidak dapat ditandingi oleh ilmuwan lain hidup pada masa tersebut. Ilmuwan tersebut seperti, Ibnu Sina yang menghasilkan *al-Qanun fi al-Thib*, ar-Razi yang mampu menggunakan proses kimia dalam bidang kedokteran, Umar Khayyam yang memperkenalkan aljabar Khawarizmi pada dunia modern, al-Farghani yang melakukan perhitungan mendekati keakuratan perhitungan modern dan ilmuwan lainnya. Di antara mereka banyak dikenal oleh dunia Barat terutama setelah masa renaissans karena karya-karya dan penemuan mereka yang sangat penting dalam sains.

### **C. Pemimpin Yang Berperan Dalam Sains Tahun 861-1250 M**

Meskipun terjadi pada masa disintegrasi dinasti Abbasyah, perkembangan sains Islam juga didukung oleh para petinggi kerajaan Islam. Diantara pemimpin atau dinasti yang berperan dalam pengembangan Ilmu pengetahuan seperti dinasti Samaniyah (875-1004 M), dinasti Ghaznawi, wazir Nizhamul Muluk, sultan Seljuk Maliksyah.

Dinasti Samaniyah banyak memberikan dorongan dan sokongan terhadap aktifitas ilmiah. Al-Razi memberikan karya yang berjudul *al-Mansur* sebagai penghargaannya kepada pangeran Samaniyah, Abu Shalih Manshur Ibnu Ishaq atas

perlindungan dan sokongan terhadapnya. Pada masa dinasti ini juga, Ibnu Sina yang masih muda, pada periode Nuh II (976-997 M) menjadi lebih mudah untuk mengakses buku-buku<sup>127</sup> yang dipelajarinya.

Dinasti lainnya yang berperan dalam perkembangan sains adalah dinasti Ghaznawi (962-1186 M). Dinasti yang didirikan oleh bangsa Turki ini banyak mendirikan bangunan megah, sekolah dan perpustakaan serta memberi fasilitas terhadap para ilmuwan dan sastrawan. Terutama pada masa Mahmud Ghaznawi (999-1030 M) yang memberikan dukungan dan pembiayaan terhadap pengembangan dan penelitian ilmu pengetahuan.<sup>128</sup> Ilmuwan besar yang lahir seperti al-Biruni yang telah disebutkan merupakan salah satu dari para ilmuwan yang mendapat dukungan dari Mahmud Ghaznawi. Ia mampu menguasai matematika, kedokteran, farmasi, astronomi, fisika, geografi, sejarah.

Dengan demikian, meskipun antara tahun 861-1250 M dinasti Abbasiyah mengalami masa disintegrasi, sains Islam tetap mengalami perkembangan. Praktik sains dan ilmu pengetahuan tetap mendapat perhatian para pemimpin Islam. Ilmuwan tetap mendapat perlindungan dan fasilitas yang memadai dalam melakukan kegiatan-kegiatan mereka. Sehingga dapat menghasilkan penelitian dan karya-karya terbaik mereka di bidang sains di masa tersebut. Selain itu, sains Islam bukan hanya dimanfaatkan oleh umat Islam saja melainkan manfaatnya dapat dirasakan seluruh

---

<sup>127</sup> Phillip K. Hitti, *History Of The Arabs*, Terjm. R.Cecep Lukman Yasin & Dedi Slamet Riyadi, h. 587.

<sup>128</sup> Musyarifah Sunanto, *Sejarah Islam Klasik: Perkembangan Ilmu Pengetahuan Islam*, h. 174.

manusia di dunia. Seperti dunia Eropa, setelah masa renaisans yang kemudian mengembangkan sains yang pernah ditemukan para ilmuwan Muslim di masa kejayaannya.