

BAB II

WAWASAN UMUM TENTANG AIR

A. Pengertian Air

Air adalah senyawa gabungan antara dua atom hidrogen dan satu atom oksigen menjadi H_2O . Air dapat ditemukan dalam tiga wujud, yaitu padat (es), cair, dan gas (uap air).¹ Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) air adalah cairan jernih tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau yang terdapat dan diperlukan dalam kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan yang secara kimiawi mengandung hidrogen dan oksigen.²

Sedangkan menurut M. Quraish Shihab, air adalah benda yang terdiri dari oksigen dan hidrogen dalam kadar-kadar tertentu.³ Dari beberapa pengertian tersebut, dapat disimpulkan air adalah benda cair yang terdiri dari hidrogen dan oksigen, yang bersifat jernih, tidak berasa, dan tidak berbau.

Terbentuknya air dimulai dalam keadaan bebas, oksigen dan hidrogen ditemukan sebagai molekul H_2 dan O_2 . Untuk bergabung membentuk molekul air, keduanya harus bertabrakan. Sebagai hasil dari tabrakan ini, ikatan-ikatan yang membentuk molekul hidrogen dan oksigen melemah, sehingga tidak ada lagi penghalang untuk bergabungnya atom oksigen dan hidrogen.

Suhu akan meningkatkan energi begitu juga kecepatan molekul-molekul pembentuk air, sehingga jumlah tabrakan yang terjadi meningkat. Akibatnya, reaksi yang terjadi dipercepat. Akan tetapi, sekarang ini tidak ada

¹ Samadi, *Geografi SMA Kelas X*, (t.k: Yudhistira, 2007), hlm. 159

² <http://kbbi.web.id/air>, diakses pada 28 april 2017, pukul 11:41

³ M. Quraish Shihab, *Dia di Mana-mana: Tangan Tuhan di Balik Fenomena*, (Tangerang: Lentera Hati, 2004), hlm. 80

lagi suhu yang cukup tinggi untuk membentuk air di bumi secara alami. Panas yang diperlukan untuk pembentukan air disuplai selama terbentuknya bumi ini, yang mana menghasilkan banyak air yang menutupi tiga perempat permukaan bumi.⁴

Jika manusia ingin membuat air sendiri yang terdiri 2 molekul yaitu hidrogen dan oksigen. Dengan cara mereaksikan molekul hidrogen dan oksigen dalam sebuah wadah kaca dan membiarkannya dengan waktu sangat lama, maka gas-gas ini belum tentu membentuk air. Penyebabnya adalah air sangat lambat terbentuk pada suhu kamar.⁵

Seandainya bumi ini tidak menyediakan air yang sebanyak itu dan tidak mengalami siklus, lalu manusia harus membuatnya sendiri untuk memenuhi segala hajatnya. Maka akan banyak biaya yang dikeluarkan untuk membuat sumber air bersih. Padahal air merupakan kebutuhan utama bagi semua proses kehidupan di bumi.

Hidrogen dalam bentuk ion bermuatan positif atau kation yang besarnya satu, sedangkan oksigen berupa anion yang bermuatan negatif dengan besar muatan dua. Pasangan kedua jenis ion ini membentuk molekul yang tersusun dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen. Menurut rumus kimianya molekul ini dinamakan hidrogen oksida dan biasa ditulis H_2O . Air murni adalah kumpulan molekul-molekul H_2O .

⁴ Eny Yulianti dan Elok Kamilah Hayati, *Kasih Sayang Allah dalam Air Hujan*, (Malang: UIN Malang Press, 2008), hlm. xxi

⁵ *Ibid.*, hlm. xxi

Baik hidrogen maupun oksigen memiliki titik didih yang sangat rendah. Pada kondisi normal 20° C air berbentuk cair, suhu dibawah 0° C air bentuk padat atau es, dan pada suhu 100° C akan berbentuk gas atau uap.⁶

Di dalam Al-Qur'an ada banyak ayat yang membahas tentang air. Menurut *Mu'jam Al-Mufahras al fadz Al Qur'an Karim* ayat yang berbicara tentang air terulang sebanyak 63 kali.⁷ Berdasarkan ayat-ayat tersebut, penulis membuat beberapa kelompok tema berdasarkan ayat yang akan penulis bahas di bab selanjutnya, yaitu:

1. Siklus air

QS. 'Abasa (80): 25, QS. Qāf (50): 9, QS. Al Qamar (54): 11, QS. Al-A'rāf (7): 57, QS. Al-Furqān (25): 48, QS. Fāthir (35): 27, QS. QS. Thāhā (20): 53, QS. An-Naml (27): 60, QS. Yunus(10): 24, QS. Al-Ĥijr(15): 22, QS. An-Nahl(16):65, QS. Luqman(31): 10, QS. Az-Zuhruf(43): 11, QS. QS. Al-Kahfi (18): 45, QS. Ibrahim(14): 32, QS. Al-Mu'minūn (23): 18, QS. As-Sajdah (32): 27, QS. An-Naba'(78): 14), QS. Ar-Rūm(30): 24, QS. Al-'Ankabūt(29): 63, QS. Al-Baqarah(2): 22.

2. Distribusi Air

a. Air Laut

QS. Az-Zumar (39):21, QS. Ibrahim(14): 32, QS. Al-Baqarah(2): 164.

⁶ Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, *Tafsir Ilmi: Air dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains*, (Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 2011), hlm. 17

⁷ Muhammad Fuad Abdul Baqi, *Mu'jam Mufahras li Alfadz Al-Qur'an Karim*, (t.k, Dar Kutub Miishriyah, 1364), hlm. 684

b. Air Atmosfer/Hujan

QS. ‘Abasa(80): 25, QS. Qāf(50): 9, QS. Al- Qamar(54): 11, QS. Al-Furqān(25): 48, QS. Thāhā(20): 53, QS. An-Naml(16): 10, QS. Luqman(31): 10, QS. Al-An’ām (6): 99.

c. Air Permukaan

QS. Al-Jin(72): 16, QS. Al-Wāqi’ah(56): 31, QS. Az-Zumar(39): 21, QS. Ibrahim(14): 32, QS. Baqarah(2): 74, QS. Ar-Ra’d(13): 17.

d. Air Tanah

QS. Al-Qamar(54): 12, QS. Az-Zumar(39): 21, QS. Al-Kahfi(18): 41, QS. An-Nāzi’āt(79): 31, QS. Al-Baqarah(2): 74.

3. Urgensi Air

a. Sumber Kehidupan

QS. Al-Anbiya’(21): 30, QS. An-Nahl(16): 65

b. Menumbuhkan Tumbuhan

QS. Qāf(50): 9, QS. Al-A’rāf(7): 57, QS. Fātir(35): 27, QS. Thāhā(20): 53, QS. An-Naml(27): 60, QS. Yunus(10): 24, QS. An-Nahl(16): 10, QS. Luqman(31): 10, QS. Fushshilat(41): 39, QS. Al-An’ām(6): 99, QS. Ibrahim(14): 32, QS. As-Sajdah(32): 27, QS. Al-Baqarah(2): 22, QS. Ar-Ra’d(13): 4, QS. Al-Hajj(22):63

c. Sarana Ibadah : QS. Al-Anfāl(8):11, QS. An-Nisā’(4): 43

d. Minum

QS. Al-Qamar(54): 28, QS. Al-Qashash(28): 23, QS. Al-Ĥijr(15): 22, QS. An-Nahl(16): 10.

Dari ayat-ayat diatas yang telah penulis kelompokkan berdasarkan tema, tidak semua ayat akan penulis bahas dibab selanjutnya. Karena secara makna ayat tersebut mempunyai persamaan makna dengan ayat yang lainnya, untuk itu penulis menggunakan beberapa ayat saja dalam pembahasan selanjutnya.

B. Air dalam Sains

1. Asal Usul Air

Ketika Adam diturunkan Allah ke bumi, keadaan bumi sudah stabil, sehingga layak untuk dihuni manusia dan seluruh makhluk hidup. Kehidupan manusia di bumi ini tentu saja tidak mungkin berjalan dengan nyaman dan mudah tanpa adanya kasih sayang Allah yang menjadikan bumi ini bisa didihuni manusia, menjadikan permukaannya kukuh, serta menyediakan rezeki bagi manusia dari atas permukaannya. Selain itu juga sudah tersedianya air untuk memenuhi segala kebutuhannya.

Ada banyak pendapat terkait asal mula air yang ada di bumi ini. Keberadaan air di planet bumi dimulai dengan kelahiran alam semesta. Proses kelahiran alam semesta ternyata telah dimulai sejak sekitar 18 miliar tahun yang lalu, yaitu sebelum terjadinya ledakan kosmis yang sangat dahsyat dari sebuah titik singularitas. Ledakan itu dikenal dengan peristiwa Big Bang yang terjadi sekitar 13,7 miliar tahun yang lalu.⁸

Peristiwa Big Bang yang telah dikemukakan oleh Georges Lemaiter dan George Gamow pada tahun 1930 an, serta Stephen Hawking

⁸ Agus Haryo Sudarmojo, *History of Earth*, (Yogyakarta:Mizania, 2008) hlm. 6

pada tahun 1980 an tersebut telah menjelaskan kejadian awal alam semesta. Teori tersebut menjelaskan bahwa alam semesta awalnya tersusun dari sebuah titik yang sangat rapat, padat, dan panas, yang sebuah titik singularitas , yaitu sebuah titik tidak terdefiniskan. Dari titik inilah suatu ledakan kosmis maha dahsyat yang disebut sebagai teori Big Bang terjadi dan membentuk atom-atom hidrogen (H), helium (He), proton, elektron, dan neutron dalam hitungan menit.⁹ Saat itulah munculnya komponen utama pembentuk air.

Para ilmuwan bersepakat bahwa dua unsur pertama paling sederhana yang terdiri dari hidrogen dan helium itu mulai terbentuk sebagai hasil reduksi/pengurangan dalam entropi¹⁰ alam semesta yang menyebabkan materi tersebar kemana-mana. Dengan kata lain, pada awalnya alam semesta hanya sebuah kumpulan atom hidrogen dan helium.¹¹

Di alam semesta, air atau unsur-unsur penyusun air terbentuk sebagai hasil sampingan pada proses pembentukan bintang. Ketika bintang mulai terbentuk, di sebelah luarnya terbentuk pula badai debu dan gas. Air dijumpai sebagai awan antarbintang (*interstellar cloud*) di galaksi kita. Air mungkin juga bisa dijumpai di galaksi lain dalam jumlah yang melimpah,

⁹ *Ibid.*, hlm. 7

¹⁰ Entropi adalah Sifat dari suatu keadaan termodinamika, yang nilai perubahannya dalam proses kimia adalah sama dengan nilai panas yang diserap oleh sistem dari lingkungan dibagi dengan suhu dari sistem tersebut. Lihat Sarjoni Basri, *Kamus Kimia*, (Jakarta, Rineka Cipta, 2005), hlm. 40

¹¹ Harun Yahya, *Penciptaan Alam Semesta*, terj. Ary Nilandari, (Bandung: Dzikra, 2004), hlm. 37-38

karena oksigen dan hidrogen termasuk unsur-unsur yang paling banyak jumlahnya di alam semesta.

Awan antarbintang biasanya terkumpul menjadi nebula surya (*solar nebulae*) atau tata surya seperti matahari kita. Pada daerah tata surya kita air banyak didapati di luar Bumi, tetapi pada umumnya dijumpai dalam bentuk gas atau es. Sedangkan dalam bentuk cair, air praktis hanya dijumpai di Bumi.¹² Namun bisa saja ada air cair di bawah permukaan beku di Mars dan di satelit Jupiter keenam (Europa), namun kemungkinan adanya kehidupan yang kompleks di kedua tempat ini sangat kecil.¹³

Jika air hanya bisa terbentuk di alam semesta, lantas bagaimana air bisa ada di Bumi?. Sedangkan air yang bersifat cair adalah kondisi yang diperlukan oleh kehidupan, meskipun bukan hanya kondisi itu yang diperlukan agar sebuah kehidupan ada, namun air adalah komponen utama pembentuk sebuah kehidupan.

Ada yang berpendapat bahwa air ada di bumi bermula dari serbuan komet-komet ketika planet bumi sedang berkembang, ternyata bumi mengalami benturan bertubi-tubi oleh komet yang berisi kandungan kristal-kristal es. Komet-komet tersebutlah yang membuat kehadiran air semakin melimpah ruah di muka Bumi, menyebabkan banjir selama ratusan juta tahun. Pada akhirnya, limpahan air ini membentuk lautan tak bertepi yang menutupi hampir sebagian besar planet bumi.

¹² Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, *Tafsir Ilmi: Air...* hlm. 8

¹³ Agus Haryo Sudarmojo, *History of Earth...* hlm. 32

Inilah peristiwa cikal bakal dimulainya kehidupan. Peristiwa itu terjadi kurang lebih 3,8 miliar tahun yang lalu di lautan Planet Bumi, berupa kehidupan bersel satu yang disebut *Prokaryote* dan *Eukaryote* sel. Kehidupan bersel satu kemudian hadir melimpah pada sekitar 2,5 miliar tahun lalu. Artinya, pemicu munculnya kehidupan di bumi adalah kehadiran gunung yang mengeluarkan gas-gas dan kehadiran air dari komet-komet yang menyerbu masuk dan hancur di Planet Bumi.¹⁴

Kelimpahan air adalah alasan utama bumi dapat dihuni. Dalam buku klasik *The Fitness of the Environment*, ahli ekologi Lawrence Henderson menyoroti nilai penting air bagi kehidupan. Walaupun mengakui organisme hidup beradaptasi dengan lingkungannya melalui seleksi alam, Henderson menekankan bahwa lingkungan harus cocok terlebih dahulu untuk dihuni agar kehidupan bisa berlangsung.¹⁵

Sampai sekarang ini jumlah air yang ada Bumi tetap, namun tempat dan wujud yang bermacam-macam. Dengan adanya siklus air, membuat penyebaran air di bumi merata dan dapat di perbaharui dari waktu ke waktu.

2. Sifat Alamiah Air

a. Mempunyai Tegangan Permukaan yang Sangat Tinggi

Dalam keadaan cair, molekul air yang berada pada permukaan (antar muka cairan dan udara) berada pada posisi tarikan ke dalam yang kuat dari molekul dalam cairan, tanpa diimbangi tarikan molekul

¹⁴ *Ibid.*, hlm. 1074

¹⁵ Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, *Biologi*, terj. Damaring Tyas Wulandari, (Jakarta.: Erlangga, 2008), jilid 1 hlm. 52

dari udara. Akibatnya, molekul-molekul pada permukaan membentuk seperti lapisan yang mempunyai kekuatan atau tegangan permukaan.¹⁶

Molekul-molekul air tetap saling berdekatan akibat ikatan hidrogen. Walaupun susunan molekul-molekul dalam sampel air dalam bentuk cairan terus-menerus berubah, setiap saat banyak molekul air yang ditautkan oleh banyak ikatan hidrogen. Tautan ini menjadikan air lebih terstruktur daripada sebagian besar cairan lain.¹⁷

Jika dibandingkan dengan zat padat (es), di dalam air terdapat sedikit keteraturan di dalam susunan partikelnya. Ketika es meleleh menjadi cair, susunan kisi pecah dan partikel-partikel yang menyusun kisi es tidak lagi mempertahankan posisinya.

Berbeda lagi jika dalam wujud uap (gas), partikel-partikel zat menjadi terpisah jauh. Hal ini menunjukkan bahwa gas relatif mudah dimampatkan. Partikel-partikel gas mengisi fraksi volume kecil dari total volume yang ditematinya, volume gas seolah-olah berupa ruang kosong.¹⁸

Jika suatu cairan berinteraksi dengan materi lain akan terjadi dua kemungkinan, yaitu bentuk tetesan dipertahankan atau terbentuk lapisan menyebar (membahasi). Keadaan ini ditentukan oleh kekuatan gaya antarmolekul, yaitu *gaya kohesi atau gaya adhesi*.¹⁹

¹⁶ Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, *Tafsir Ilmi: Air*,... hlm. 30

¹⁷ Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, *Biologi*,... hlm. 51

¹⁸ Yayan Sunarya, *Kimia Dasar 1: Berdasarkan Prinsip-Prinsip Kimia Terkini*, (Bandung: Yrama Widya, 2010), hlm. 485

¹⁹ Jika gaya kohesi lebih kuat dibandingkan gaya adhesi, maka bentuk tetes cairan dipertahankan. Sebaliknya, jika gaya adhesi lebih kuat maka cairan membasahi permukaan. Lihat

Seperti contoh keadaan tersebut terjadi pada tumbuhan. Terjadinya kohesi pada tumbuhan akibat ikatan hidrogen berkontribusi dalam pengangkutan air dan nutrien²⁰ terlarut melawan gravitasi dalam tumbuhan. Air dari akar mencapai daun melalui jejaring sel-sel pengangkut air. Ketika air menguap dari daun, ikatan hidrogen menyebabkan molekul air meninggalkan vena menarik molekul-molekul yang terletak lebih bawah, dan tarikan ke atas diteruskan ini melalui sel-sel pengangkut air sampai ke akar.

Sedangkan Adhesi (*Adhesion*), berperan melekatnya suatu jenis zat ke zat lain. Adhesi air ke dinding sel melalui ikatan hidrogen melalui hidrogen membantu melawan tarikan gravitasi ke bawah.²¹

Dengan adanya kemampuan antigravitasi, sekumpulan molekul air berenergi rendah dapat menjalin kerjasama harmonis dengan molekul-molekul dinding permukaan media yang dilaluinya, lalu dapat menyerap naik melawan energi gravitasi. Proses ini dikenal sebagai efek kapilaritas.²²

Disamping itu semua, tegangan permukaan cairan dapat dipengaruhi oleh zat terlarut.²³ Seperti contoh, ketika anda meneteskan larutan sabun kedalam air, sabun akan menyebar melintasi permukaan

Yayan Sunarya , *Kimia Dasar 1: Berdasarkan Prinsip-Prinsip Kimia Terkini*, (Bandung: Yrama Widya, 2010), hlm. 515

²⁰ Nutrien yang biasa disebut hara adalah unsur atau senyawa kimia yang digunakan untuk metabolisme. Lihat <https://id.wikipedia.org/wiki/Nutrien> diakses pada 9 Agustus 2017

²¹ Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, *Biologi*, ... hlm. 51

²² Susilo Soekardi dan Tauhid Nur Azhar, *Mengenal Allah: Air dan Samudra (Mengurai Tanda-Tanda Kebesaran Allah di Lautan)*, (Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, 2012) hlm. 7

²³ Yayan Sunarya , *Kimia Dasar 1*,... hlm. 515

air dan mendesak kedalam air hingga tegangan permukaan air menurun.

b. Moderasi Suhu

Bumi menjadi tempat hidup bagi seluruh makhluk hidup, disebabkan suhu bumi yang stabil menjadikan makhluk hidup bisa bertahan hidup. Matahari selalu menyinari bumi setiap hari, namun hal tersebut tidak membuat bumi menjadi mendidih. Karena tidak semua energi matahari diserap oleh bumi, namun sebagian di pantulkan ke luar angkasa oleh udara yang ada di atmosfer.

Energi matahari yang sampai ke atmosfer dan permukaan bumi diserap dalam bentuk panas yang menyebabkan terjadinya penguapan air laut dan air permukaan lainnya, proses fotosintesis²⁴ dan evapotranspirasi²⁵ pada proses pertumbuhan tanaman, serta menghangatkan suhu permukaan bumi, suhu air dilaut dan didaratan, serta suhu udara. Tidak hanya itu, dengan terjadinya embusan angin dan aliran air, baik aliran sungai maupun arus laut, terjadi pula pemerataan panas dipermukaan Bumi.²⁶

Air bekerja dengan cara memoderasi suhu (mengurangi perubahan suhu yang ekstrem) udara dengan cara menyerap panas dari

²⁴ Fotosintesis adalah suatu proses biokimia pembentukan zat makanan yang dilakukan oleh tumbuhan yang mengandung zat hijau (klorofil). Lihat <https://id.wikipedia.org/wiki/Fotosintesis> diakses pada 9 Agustus 2017

²⁵ Evapotranspirasi adalah gabungan evaporasi dan transpirasi tumbuhan yang hidup di permukaan bumi. Evaporasi merupakan pergerakan air ke udara dari berbagai sumber. Sedangkan transpirasi merupakan pergerakan air di dalam tumbuhan yang hilang melalui stomata. Lihat <https://id.wikipedia.org/wiki/Evapotranspirasi> diakses pada 9 Agustus 2017

²⁶ Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, *Tafsir 'Ilmi: Air...* hlm. 62

udara yang lebih hangat dan melepaskan panas yang tersimpan ke udara yang lebih sejuk.²⁷

Ketika suhu meningkat dan gerakan molekul menjadi sangat dinamis, ikatan hidrogen akan terputus dan gerakan molekul yang berlebihan (molekul-molekulnya tertarik karena ikatan hidrogennya) akan tereduksi²⁸. Kondisi ini mendorong terjadinya proses penyesuaian berupa perubahan fasa. Misalnya dari cair menjadi gas (uap).²⁹

Tetapi air tidak membentuk ikatan hidrogen (misalnya CO₂) berubah dari cairan menjadi gas pada suhu jauh di bawah suhu pembentukan ikatan hidrogen.³⁰

Selain itu karena panas laten dan kapasitas termal air yang lebih besar dibandingkan zat cair lainnya adalah penyebab air memanas dan mendingin lebih lambat daripada daratan. Pada daratan, perbedaan suhu antara tempat terpanas dan terdingin dapat mencapai 140° C. Dilaut perbedaan tersebut paling banyak berkisar antara 15°-20°C

Situasi serupa terdapat dalam perbedaan suhu di malam dan siang hari. Pada lingkungan gersang di daratan perbedaan suhu bisa mencapai 20°-30° C. Di laut perbedaannya tidak pernah lebih dari

²⁷ Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, *Biologi*, terj. Damaring Tyas Wulandari, (t.tp.: Erlangga, 2008), hlm. 52

²⁸ Reduksi adalah penambahan elektron oleh sebuah molekul, atom, atau ion. Reduksi merupakan kebalikan dari oksidasi. Oksidasi adalah pelepasan elektron oleh sebuah molekul, atom atau ion. Lihat <https://id.wikipedia.org/wiki/Redoks>, diakses pada 9 agustus 2017

²⁹ Susilo Soekardi dan Tauhid Nur Azhar, *Mengenal Allah: Air...* hlm. 6

³⁰ John W. Kimball, *Biologi: Edisi Kelima*, terj. Siti Soetarmi Tjitrosomo dan Nawangsari Sugiri, (Jakarta: Erlangga, t.t), jilid 1, hlm. 47

beberapa derajat. Dan tidak hanya laut yang dipengaruhi seperti ini, uap air di atmosfer juga merupakan agen keseimbangan yang besar. Salah satu akibatnya adalah di daerah gurun dimana uap air sangat sedikit, perbedaan antara suhu siang dan malam hari sangat ekstrem sedangkan daerah di mana iklim laut dominan, perbedaan tersebut lebih kecil.³¹

Oleh karena itu, air merupakan media penyerap panas yang paling efektif. Dengan sifat ini, uap air di udara akan menyerap panas cahaya matahari. Itulah sebabnya, panas matahari yang sampai ke bumi tetap proposional dan tidak membahayakan.

c. Air Memiliki Titik Didih dan Beku Abnormal

Jika dibandingkan dengan zat-zat lainnya, air memiliki titik-titik yang menyimpang. Sebagian besar zat kurang lebih memuai secara beraturan terhadap penambahan temperatur (sepanjang tidak ada perubahan fase yang terjadi). Air mendidih pada suhu 100 derajat Celcius dan membeku pada suhu 0 derajat Celcius. Padahal dalam kondisi normal, air seharusnya mendidih pada suhu 180 derajat Celcius. Demikian pula titik beku, seharusnya air membeku pada suhu 100 derajat celcius. Namun, air melanggar aturan ini dengan membeku pada suhu 0 derajat Celcius.³²

Bagaimanapun, air tidak mengikuti aturan yang biasa. Jika air pada 0°C dipanaskan, volumenya menurun sampai mencapai 4°C. Di

³¹ Harun Yahya, *Penciptaan Alam Semesta*, terj. Ary Nilandari, (Bandung: Dzakra, 2004), hlm. 112

³² Susilo Soekardi dan Tauhid Nur Azhar, *Mengenal Allah: Air...* hlm. 9

atas 4°C air berperilaku normal dan memuai volumenya terhadap bertambahnya temperatur. Air dengan demikian memiliki massa jenis yang paling tinggi 4°C.³³

Ketika temperatur air di danau atau sungai di atas 4°C dan mulai mendingin karena kontak dengan udara yang dingin, air di permukaan terbenam karena massa jenisnya lebih besar dan digantikan oleh air yang lebih hangat dari bawah. air bersuhu 4°C tetap di bawah, air bersuhu 3°C berada di atasnya, air bersuhu 2°C berada di atasnya lagi dan seterusnya.³⁴ Sementara permukaan air menjadi lebih dingin lagi, air tersebut tetap di permukaan karena massa jenisnya lebih kecil dari 4°C air di sebelah bawahnya. Air kemudian akan membeku pertama di permukaan, dan es akan tetap di permukaan karena es mempunyai massa jenis lebih kecil dari air.³⁵

Air membeku pertama di permukaan, juga termasuk perilaku abnormal. Pada umumnya zat cair lain membeku dari bawah ke atas, namun air membeku dari atas ke bawah. Sehingga cukup bagi makhluk hidup dan tanaman bawah air untuk terus hidup.³⁶

Jika tidak demikian, maka es akan tenggelam ke dasar, sementara bagian air yang lebih hangat akan naik ke permukaan dan terkena udara. Tetapi suhu udara itu masih membekukan air sehingga

³³ *Ibid.*, hlm. 9

³⁴ Harun Yahya, *Penciptaan Alam Semesta*,... hlm. 108

³⁵ Douglas C. Giancoli, *Fisika: Edisi kelima*, terj. Yuhilza Hanum, (Jakarta: Erlangga, 2001), jilid 1, hlm. 457-458

³⁶ Harun Yahya, *Penciptaan Alam Semesta*,... hlm. 108

bagian air ini akan membeku juga dan tenggelam. Proses ini akan berlanjut sampai tidak tersisa air cair sama sekali.

Es akan mengambang (berada di permukaan) di air berwujud cairan. Materi lain mengerut ketika memadat, namun justru air mengembang. Penyebab perilaku janggal ini karena adanya ikatan hidrogen. Pada suhu di atas 4°C, air berperilaku seperti cairan lain, memuai ketika suhunya naik dan mengerut ketika mendingin. dan hal ini juga termasuk perilaku abnormal lain dari air.³⁷

Disaat air membeku, jarang terjadi sebuah benda yang besar membeku seluruhnya, dan hal ini dibantu oleh lapisan es permukaan, yang berfungsi sebagai isolator untuk memperkecil aliran panas ke luar dari air ke udara dingin di atasnya. Tanpa adanya sifat yang abnormal dari air ini, kehidupan di planet ini mungkin tidak bisa berjalan.³⁸

Beberapa perilaku abnormal dari air ini merupakan faktor penting dalam kecocokan lingkungan bagi kehidupan. Jika es tenggelam, maka pada akhirnya semua kolam, danau, dan bahkan samudera akan membeku. Sehingga kehidupan seperti yang kita ketahui di Bumi pun menjadi mustahil.

Semua unsur di permukaan Bumi, baik berupa benda padat, cair, maupun gas (uap), tunduk pada hukum “memuai karena panas dan mengerut karena dingin.”³⁹ Hal itu bisa kita lihat ketika kita

³⁷ Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, *Biologi*,... hlm. 54

³⁸ Douglas C. Giancoli, *Fisika: Edisi kelima*,... hlm. 457

³⁹ Nadiyah Thayyarah, *Buku Pintar Sains dalam Al-Qur'an: Mengerti Mukjizat Ilmiah Firman Allah*, (Jakarta: Zaman, 2013), Hlm. 518

meletakkan air dalam suatu wadah ke dalam kulkas. Jumlah air akan bertambah, dan bahkan hal itu kadang menyebabkan wadahnya pecah.

Seandainya air mengerut apabila membeku, artinya ukurannya mengecil dan kepadatannya bertambah. Tentu air telah surut ke dasar laut dan hal itu menyebabkan dasar samudra membeku. Dengan membeku dasar samudra hewan-hewan dan ikan-ikan yang hidup di samudra pun mati. Namun, Allah menjadikan air bersifat istimewa, ukurannya membesar ketika terkena dingin.

d. Air sebagai Pelarut yang Baik

Larutan (*solution*) adalah cairan yang sepenuhnya merupakan campuran homogen dari dua zat atau lebih. Agen yang melarutkan dalam suatu larutan disebut pelarut (*solvent*), sedangkan zat yang dilarutkan disebut zat terlarut (*solute*). Dalam contoh ini air adalah pelarut sedangkan gula adalah zat terlarut.⁴⁰

Seperti contoh sebungkah gula batu yang ditempatkan dalam segelas air akan terlarut. Gelas tersebut kemudian akan mengandung campuran seragam gula dan air, konsentrasi gula terlarut akan sama di setiap bagian cairan.

Air merupakan pelarut yang jauh lebih baik dibandingkan dengan hampir semua cairan yang umum dijumpai. Sifat bipolar molekul menyebabkan air mempunyai sifat melarutkan zat-zat lainnya

⁴⁰ Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, *Biologi*,... hlm. 54

dan memiliki polaritas, yang biasa diukur dengan konstanta dielektrik dan di pihak lain memiliki ikatan hidrogen.⁴¹

Apabila suatu zat terlarut di dalam air, zat tersebut akan terpisah-pisah dan terurai menjadi molekul-molekul atau ion-ion. Setiap molekul atau ion dikelilingi oleh molekul-molekul air. Ion positif dikelilingi oleh kutub oksigen dan ion negatif oleh kutub hidrogen.

Karena ukuran molekul air yang kecil maka setiap ion atau molekul (misal garam) akan dikelilingi oleh banyak ion air, dan karenanya banyak jenis ion atau senyawa yang dapat larut dalam air sampai konsentrasi yang tinggi.⁴²

Pada umumnya zat-zat lainnya yang memiliki sifat bipolar, misalnya alkohol dan asam akan sangat mudah larut dalam air. Sedangkan zat-zat yang nonpolar, seperti lemak atau minyak susah larut.⁴³

Ahli kimia pada abad pertengahan mencoba mencari pelarut universal yang bisa melarutkan apa saja. Mereka kemudian menemukan bahwa tidak ada yang bekerja lebih baik daripada air. Akan tetapi air bukanlah pelarut universal, justru pelarut yang serba bisa, sifat yang dapat kita runtut hingga polaritas molekul air.⁴⁴ Jika air benar-benar

⁴¹Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, *Tafsir Ilmi: Air*,... hlm. 20

⁴²*Ibid.*, Hlm. 20

⁴³*Ibid.*, hlm. 20

⁴⁴Neil A. Campbell dan Jane B. Reece, *Biologi*,... hlm. 54

pelarut yang universal, bisa saja air akan melarutkan wadah yang menjadi tempat penampungnya.

Air adalah suatu materi yang memiliki sifat-sifat penting bagi semua bentuk kehidupan, baik tumbuhan, hewan, jasad renik, maupun manusia. Sebagai pelarut, keberadaan air menjadi prasyarat bagi terjadinya metabolisme, seperti halnya proses-proses fotosintesis. Pada proses fotosintesis, air dipecah dengan menggunakan energi sinar matahari menjadi atom-atom penyusunnya, hidrogen dan oksigen. Hidrogen dipakai untuk membentuk glukosa bersama dengan unsur karbon, sedangkan oksigen dilepas ke udara sebagai gas.⁴⁵

Demikian pula pada sel hewan, hampir semua reaksi biokimia penting tidak akan terjadi tanpa adanya pelarut air, seperti reaksi-reaksi di dalam sel.⁴⁶ Contohnya, pengaruh ini menyebabkan ikan air tawar dapat tetap aktif di dalam air pada suhu beku, karena konsentrasi total senyawa terlarut di dalam darah ikan cukup tinggi dan menekan titik beku darah menjadi lebih rendah dari titik beku air. Tambahan pula, adanya senyawa terlarut di dalam darah, terutama protein, memberikan darah tekanan osmotik⁴⁷ yang lebih tinggi daripada tekanan cairan di luar sel. Akibatnya, air cenderung berdifusi ke dalam kapiler darah dari

⁴⁵ Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, *Tafsir Ilmi: Air*,... hlm. 21

⁴⁶ *Ibid.*, hlm. 21

⁴⁷ Tekanan osmotik adalah tekanan yang dibutuhkan untuk mempertahankan kesetimbangan osmotik antara suatu larutan dan pelarut murninya yang dipisahkan oleh suatu membran yang dapat ditembus hanya oleh pelarut tersebut. Lihat https://id.wikipedia.org/wiki/Tekanan_osmotik

bagian cairan ekstra-seluler. Jadi membuat sistem vaskuler bertahan penuh dan menyegahanya dari kerusakan.⁴⁸

Pada manusia, air sebagai pelarut berfungsi untuk melarutkan segala kandungan gizi yang ada dalam makanan yang manusia makan. Sehingga gizi dari makanan dapat di serap dan di edarkan pada organ-organ manusia. Sehingga organ tubuh bisa berfungsi sebagaimana fungsinya yang telah dikendaki oleh Allah.

⁴⁸ Lehninger A. *Dasar-Dasar Biokimia*, terj. Maggy Thenawidjaja, (Jakarta: Erlangga, 2008), hlm. 84