



Muhammad Wakhid Musthafa, dkk

AL-ASMA AL-HUSNA

dalam Perspektif

SAINS & TEKNOLOGI

Muhammad Wakhid Musthafa, dkk

AL-ASMA AL-HUSNA

dalam Perspektif

SAINS & TEKNOLOGI



**AL-ASMA AL-HUSNA
DALAM PERSPEKTIF SAINS & TEKNOLOGI**

Penulis:

Dias Idha Pramesti, Frida Agung Rakhmadi, Dwi Otik Kurniawati,
Atika Yahdiyani Ikhsani, Priyagung Dhemi Widiakongko,
Siti Aisah dan Abdul Razaq Chasani, Chandra Kartika Dewi,
Imelda Fajriati, Shilfiana Rahayu, Nurochman
Dwi Agustina Kurniawati, Ika Qurrotul Afifah,
Cahyono Sigit Pramudyo, Kartiansmara Lilih Purnaumbara,
Noor Saif Muhammad Mussafi, Muhammad Wakhid Musthofa

Layout dan Cover:

Ruslani

Cetakan I: Juli 2022

vi + 198 hlm., 15.5 x 23 cm

ISBN: 978-602-6213-76-1

Diterbitkan oleh

Q-MEDIA

Pelem Kidul No.158C Bantul, Yogyakarta, Indonesia

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

bekerjasama dengan

Fakultas Sains dan Teknologi Press UIN Sunan Kalijaga

Jl. Marsda Adisucipto, Yogyakarta, Indonesia 55281

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian
atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

Kata Pengantar

Alhamdulillah rabbil 'alamiin, segala pujian dan rasa syukur terpanjat kehadirat Allah swt yang atas segala perkenan-Nya selesai sudah penerbitan *book chapter* Asmaul Husna ini. Tanpa pertolongan dan izin-Nya tentulah kami tidak mampu menyelesaikan dan mempersembahkan karya kecil yang sederhana ini.

Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad saw beserta dengan para sahabat dan seluruh ummatnya hingga di akhir zaman. Ya Rasul, golongan kami ke dalam hamba Allah yang akan mendapatkan syafaat darimu di akhirat nanti.

Book chapter Asmaul Husna ini diterbitkan dengan maksud untuk memberikan gambaran implementasi integrasi-interkoneksi antara keilmuan sains dan teknologi dengan studi keislaman. Mengingat setelah lebih dari sepuluh tahun Fakultas Sains dan Teknologi mengimplementasikan kurikulum berbasis integrasi-interkoneksi masih belum banyak produk akademik berupa buku bernuansa integratif-interkonektif yang dihasilkan oleh civitas akademika di fakultas ini. Dengan demikian diharapkan dengan terbitnya *book chapter* Asmaul Husna ini dapat mendorong terbitnya karya-karya bernuansa integratif-interkonektif Islam-sains yang lainnya.

Book chapter Asmaul Husna ini berisikan tinjauan sains dan teknologi terhadap 99 nama-nama Allah yang Mulia, yang terangkum dalam Asmaul Husna. Tinjauan multiperspektif disajikan dalam *book chapter* ini sesuai dengan latar belakang keilmuan para penulisnya yang juga berasal dari multidisiplin

keilmuan sains dan teknologi. Hal ini tentunya menjadi tantangan tersendiri bagi para penulis mengingat sejauh penelusuran kami belum ada satupun karya yang mengulas Asmaul Husna dalam perspektif sains dan teknologi.

Akhirnya kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan guna perbaikan isi *book chapter* yang kami sajikan. Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang dengan tulus ikhlas telah membantu kami hingga *book chapter* ini dapat diterbitkan. Tak lupa pula kami memohon maaf jika terdapat banyak kesalahan dan kekurangan dalam menyajikan tulisan ini. Semoga *book chapter* ini bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Yogyakarta, 1 Juni 2022
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga

Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si.

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
----------------------	-----

— BAB 1 —

Al-Asma' Al-Husna perspektif Sains

01. Al-Barru: Memaknai Nilai Kebaikan Melalui Perkembangan Tumbuhan Angiospermae	3
<i>Dias Idha Pramesti</i>	
02. Al-Qâdir: Makna dan Pesan <i>al-Qâdir</i> : Perspektif Islam dan Sains.....	13
<i>Frida Agung Rakhmadi</i>	
03. Al-Khâliq : Makna <i>al-Khâliq</i> dalam Pembentukan Sumber Energi.....	25
<i>Dwi Otik Kurniawati</i>	
04. Al-Muṣawwir: Integrasi Asma Allah <i>al-Muṣawwir</i> dengan Mikroorganisme pada Produk Pangan	33
<i>Atika Yahdiyani Ikhsani</i>	
05. Al-'Ilm: <i>Biomimicking</i> : Proses Mengambil Hikmah Pengetahuan dari Penciptaan Makhluk oleh Allah yang Maha Berilmu (<i>al-'Ilm</i>).....	43
<i>Priyagung Dhemi Widiakongko</i>	
06. Al-Muṣawwir: Keanekaragaman Bentuk Makhluk dan Keseimbangan Alam	53
<i>Siti Aisah dan Abdul Razaq Chasani</i>	
06. Al-Khâliq, Al-Bâri', Al-Muṣawwir: Perencanaan Promosi Kesehatan dalam Kandungan Makna <i>al-Khâliq</i> , <i>al-Bâri'</i> , dan <i>al-Muṣawwir</i>	61
<i>Chandra Kartika Dewi</i>	

08. Al-Muhaimin: Kesenimbangan Kimia dalam Realitas Ayat Kauniyah dan Ayat Qauliyah 73
Imelda Fajriati
09. Al-Hasîb dan Al-Hakîm: Refleksi Sifat *al-Asmâ' Al-Husnâ*: al-Hasîb dan al-Hakîm dalam Pemenuhan Gizi Seimbang 91
Shilfiana Rahayu

— BAB 2 —

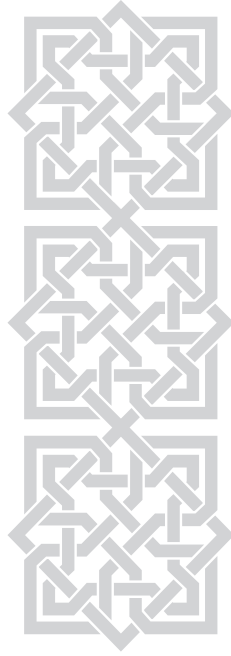
Al-Asma' Al-Husna perspektif Teknologi

01. Al-Raqîb dan Al-Hasîb: Al-Asmâ Husnâ: al Raqîb dan al Hasîb dalam Perspektif Informatika..... 103
Nurochman
02. An-Nâfi': *An-Nâfi'* dalam Keilmuan Teknik Industri 113
Dwi Agustina Kurniawati
03. Al-Khâliq: Refleksi *Al-Khâliq* dalam Keteraturan dan Ketelitian Desain Teknologi *Metabolic Engineering* 127
Ika Qurrotul Afifah
04. Al-Âlim: Penerapan Manajemen Pengetahuan dan Data *Mining* sebagai Respon Keimanan atas Sifat *Al-Âlim*..... 137
Cahyono Sigit Pramudyo
05. Al-Syâfi: Arsitektur Biofilik sebagai Arsitektur Penyembuh: Sarana Tafakur untuk Memaknai Allah SWT sebagai Al-Syâfi..... 145
Kartiansmara Lilih Purnaumbara

— BAB 3 —

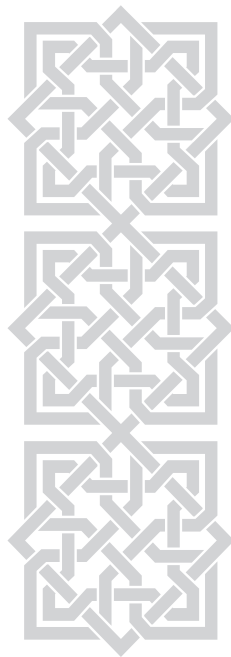
Al-Asma' Al-Husna perspektif Matematika

01. Al-Muhsî: Refleksi *al-Muhsî*: Ketakhinggaan dan Kerapatan Bilangan 163
Noor Saif Muhammad Mussafi
02. Al-Razzaq: Al-Razzaq dalam Pemodelan Matematika 173
Sugiyanto
03. Al-Mutakabbir: Respon Tawaduk Bersama Barisan Bilangan Pecahan..... 187
Muhammad Wakhid Musthofa



— BAB 1 —

Al-Asma' Al-Husna perspektif Sains



Al-Barru

Memaknai Nilai Kebaikan Melalui Perkembangan Tumbuhan Angiospermae

Dias Idha Pramesti

Pendahuluan

إِنَّا كُنَّا مِنْ قَبْلُ نَدْعُوهُ ۗ إِنَّهُ هُوَ الْبَرُّ الرَّحِيمُ

Sesungguhnya kami menyembah-Nya sejak dahulu. Dialah Yang Maha Melimpahkan Kebaikan, Maha Penyayang. (QS. al-Ṭûr [52]: 28).

Salah satu asma Allah swt., yang disebutkan dalam ayat di atas adalah *al-Barru*, memiliki arti Yang Mencerahkan Kebajikan, Nikmat dan Anugerah-Nya Kepada Alam Semesta. Allah melimpahkan nikmat yang berlimpah, beragam dan berlangsung secara terus menerus. Kebaikan tersebut secara umum diberikan kepada semua makhluk ciptaan Allah tanpa terkecuali dan secara khusus diberikan kepada siapa yang dikehendaki-Nya (1) .

Kebaikan Allah secara khusus diberikan kepada hamba pilihan-Nya pada tiga fase kehidupan, yaitu: di dunia, alam barzakh, dan hari kiamat—secara tidak terhingga. Kebaikan Allah juga dapat berbentuk ampunan dosa, kemudahan dalam setiap urusan, pahala yang melimpah, meskipun berasal dari amal yang sedikit. Allah swt., membalas 1 kebaikan dengan 10 kali lipat kebaikan serta melipatgandakan pahala yang dikehendaki-Nya (1).

Pengkajian makna dari suatu nilai kebaikan dapat dilakukan melalui pengamatan terhadap perilaku setiap makhluk ciptaan Allah swt., salah satunya tumbuhan. Pada organisme yang tidak dapat berpindah tempat tersebut dapat diambil pelajaran, bahwa kehidupan antara lain: tentang keteraturan, ketaatan, dan kebaikan—tidak terbatas dari satu struktur sederhana.

Artikel ini diharapkan dapat membantu upaya meneguhkan keimanan tentang asma dan sifat Allah swt., yaitu *Al Barru*; Yang Maha Melimpahkan Kebaikan, melalui pesan yang dapat diambil dari struktur dan perkembangan generatif pada sel, jaringan maupun organ tumbuhan berbiji, khususnya Angiospermae.

Pembahasan

Tumbuhan merupakan organisme yang berperan sebagai produsen dalam struktur rantai makanan. Mayoritas organisme, baik yang bersifat makroskopis atau mikroskopis bergantung pada keberadaan tumbuhan disebabkan kemampuannya dalam mengolah substansi anorganik menjadi bahan organik yang dibutuhkan oleh tubuh.

Karakter tumbuhan banyak disebutkan dalam al-Quran, baik sebagai suatu perumpamaan serta penyampaian makna sebenarnya untuk menunjukkan kuasa Allah. Sebagai contoh firman Allah dalam surat Ibrâhîm ayat 24-25, bahwa perumpamaan kalimat yang baik seperti tumbuhan/pohon kokoh dengan akar kuat dan batang menjulang disertai buah yang dihasilkan secara kontinu serta penyebutan buah dan biji dalam surat Al-Baqarah ayat 265, sebagai suatu bentuk kebaikan yang berasal dari amal yang dilakukan untuk mencari keridaan Allah. Demikian juga dengan kandungan makna dalam surat Al-Baqarah ayat 261, yang mengandung pesan kepada orang yang memiliki kemampuan bahwa apa yang dinafkahkan akan berkembang dengan berlipat ganda sebagaimana sebutir biji yang ditanam menghasilkan 700 biji (2). Berikut ini salah satu ayat dalam al-Quran yang menyebutkan bahwa proses pertumbuhan biji merupakan kuasa Allah swt:

إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَى^ط يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ^ج وَخُجِرِ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ^ع
ذَٰلِكُمْ اللَّهُ فَآتَىٰ تُوْفِكُونَ^ط

Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. Itulah (kekuasaan) Allah, maka mengapa kamu masih berpaling? (QS. al-An'âm [6]: 95).

Secara luas istilah biji yang digunakan dalam al-Quran mengacu pada struktur generatif atau reproduktif tumbuhan yang apabila ditumbuhkan pada lingkungan kondusif dapat berkembang membentuk individu lengkap. Hal ini meliputi spora pada tumbuhan rendah. Misalnya, lumut dan paku bisa menghasilkan tumbuhan baru. Sedangkan secara sempit seringkali penyebutan buah, biji didasarkan pada pemanfaatannya oleh manusia dan hewan sebagai bahan pangan serta industri ditujukan pada struktur reproduktif kelompok tumbuhan Angiospermae.

Tumbuhan Angiospermae yang diartikan juga dengan tumbuhan berbiji tertutup atau biji tersimpan dalam kulit buah memiliki jenis terbanyak di antara kelompok tumbuhan yang lain. Dari 290,000 jenis tumbuhan yang telah teridentifikasi kurang lebih 250,000 jenis merupakan tumbuhan Angiospermae (3)

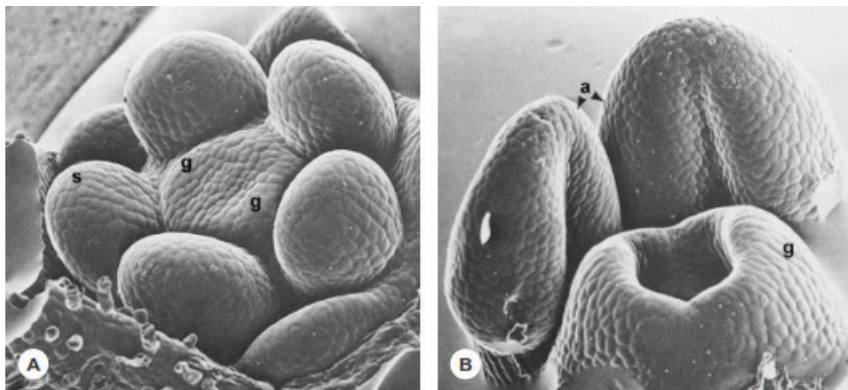
Perkembangan Vegetatif pada Angiospermae

Perkembangan tumbuhan dari satu butir biji dimulai dari proses perkecambahan germinasi (biji atau benih). Di dalam biji terdapat struktur penting bagi keberlanjutan tumbuhan berupa embrio. Kondisi lingkungan yang mendukung utamanya keberadaan air menyebabkan berakhirnya masa dormansi biji serta embrio. Enzim-enzim yang terdapat di dalam biji, misalnya, amilase akan teraktivasi menyebabkan terjadinya percepatan dalam pengolahan cadangan makanan di bagian endosperma, kotiledon atau jaringan di sekitar embrio. Energi yang dihasilkan dari proses tersebut selanjutnya dimanfaatkan dalam pertumbuhan embrio dalam bentuk proliferasi maupun elongasi sel-sel meristematic pada

embrio sehingga bagian pucuk terdorong ke atas sedangkan akar mulai menghujang pada media pertumbuhan.

Perkembangan yang terjadi sejak perkecambahan disebut perkembangan vegetatif. Proses ini ditunjukkan adanya laju pertumbuhan organ-organ vegetative, yaitu; akar, batang dan daun. Tahap perkembangan vegetatif merupakan fase kritis dalam perkembangan tumbuhan berbiji. Sebab, apabila tidak terlewati akan terjadi gangguan perkembangan berikutnya.

Perkembangan vegetatif pada tumbuhan berbiji akan berakhir dengan terjadinya perkembangan generatif ditandai oleh kemunculan bunga. Peristiwa ini dimulai dengan transformasi pucuk vegetatif berupa calon batang dan primordium daun menjadi perkembangan melingkar yang membentuk bagian-bagian bunga.



Gambar 1. Kuncup generatif yang telah terbentuk dan mengalami perkembangan pada tanaman tembakau. A. Kuncup generatif pada hari ke tiga setelah transformasi, menunjukkan calon stamen/benang sari dan ginesium/putik, B. kuncup generatif pada hari ke 4, struktur reproduksi tampak lebih jelas, yaitu pada antera/ kepala sari(4).

Transformasi pucuk terjadi berdasarkan pada fase kompeten tumbuhan. Pada fase ini tumbuhan lebih sensitif terhadap stimulasi internal dan eksternal untuk selanjutnya meresponsnya dengan pembentukan organ reproduktif. Sekali waktu, tumbuhan berbiji tidak sampai pada tahapan perkembangan generatif, disebabkan pemanfaatan manusia atau organisme lainnya—yang hanya

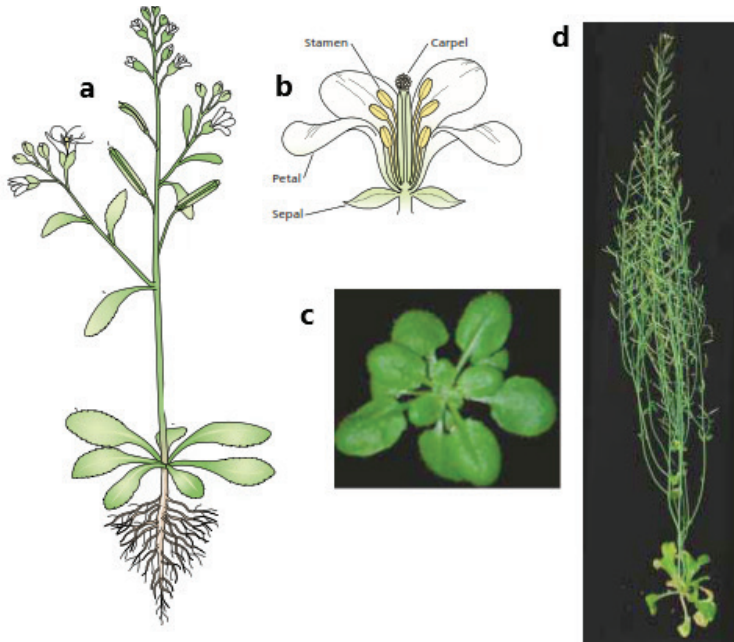
berlangsung sampai dengan fase vegetatif saja. Misalnya, pada sayuran yang dimanfaatkan daunnya maupun tumbuhan yang dikonsumsi dari bagian umbi atau batang.

Perkembangan Generatif pada Angiospermae

Kelompok tumbuhan Angiospermae dicirikan dengan adanya organ reproduksi berupa bunga. Bunga memiliki kekhususan kompartemen dan ukuran sesuai dengan mekanisme polinasi (penyerbukan) pada tumbuhan tersebut.

Alat reproduksi jantan pada bunga disebut antera. Antera pada suatu bunga merupakan bagian yang pada awalnya berupa sekumpulan kecil sel, yang disebut primordium anter. Pada bagian primordium terdapat satu sel yang akan mengalami perkembangan dengan mengalami pembelahan secara teratur, baik secara antiklinal dan periklinal, sehingga membentuk jaringan-jaringan khusus yang dari luar ke dalam terdiri atas endotesium, lapisan tertekan, dan tapetum. Bagian terdalam antera disebut mikrosporangium, berisi mikrospora atau cikal bakal polen yang akan berkembang menjadi polen. Pada setiap Angiospermae jumlah sel pembentuk mikrospora ini sangat beragam, mulai dari 60 sel dari setiap anter (pada tanaman selada) sampai dengan 20,000 sel (pada bunga lili). Masing-masing sel pemula ini selanjutnya akan mengalami dua kali pembelahan meiosis menghasilkan 4 mikrospora (4).

Polen merupakan gametofit jantan atau struktur penghasil gamet jantan. Pada saat polen dewasa telah terbentuk—dengan ditandai kelengkapan berupa—sel gamet jantan dan sel tabung yang bertanggung jawab dalam pembentukan buluh serbuk (*pollen tube*). Setiap spesies tumbuhan Angiospermae memiliki keragaman jumlah polen yang dihasilkan, dari kisaran ratusan sampai dengan puluhan ribu dari setiap bunga. Jumlah polen ini sangat berkaitan dengan mekanisme polinasi. Pada umumnya bunga yang polinasinya dibantu oleh organisme lain (polinator) atau faktor lingkungan memiliki jumlah polen lebih banyak daripada bunga yang melakukan penyerbukan sendiri.



Gambar 2. Salah satu tumbuhan Angiospermae, *Arabidopsis thaliana*. a. gambar skematik tumbuhan dewasa, b. bunga dengan bagian-bagian bunga yang menyusun, c. tumbuhan *A. thaliana* pada fase vegetatif, d. tumbuhan dewasa *A. thaliana* dengan banyak buah (5).

Gametofit betina atau struktur penghasil gamet betina pada tumbuhan berbiji dibentuk di dalam struktur pistillum atau putik. Pistillum merupakan struktur betina yang terdapat pada bagian tengah bunga, dan pada umumnya tersusun atas stigma (tempat menempelnya pollen) stilus atau tangkai putik (penghubung antara dengan ovarium atau bakal buah) dan ovarium sendiri yang meliputi ovulum atau bakal biji di dalamnya. Jumlah ovulum inilah yang menentukan jumlah biji, yang pada akhirnya dapat terbentuk pada suatu tumbuhan setelah melewati polinasi dan fertilisasi (pembuahan). Pada bunga dengan jumlah ruang maupun ovulum banyak berpotensi menghasilkan biji dalam jumlah besar.

Pasca terjadinya polinasi dan fertilisasi, terjadi perkembangan embrio; endosperma (cadangan makanan embrio); biji, khususnya pada jaringan penyusun kulit biji; berikutnya perkembangan dinding ovarium membentuk kulit buah. Keempat perkembangan

tersebut terjadi secara bersamaan sehingga pada akhirnya membentuk satu kesatuan utuh berupa buah dengan biji di dalamnya serta embrio yang siap mengalami perkembangan dan pertumbuhan pada kondisi yang sesuai.

Selain peran dalam pemencaran atau dispersi biji, setiap struktur penyusun buah maupun biji tumbuhan Angiospermae memiliki kekhususan yang berbeda antara satu dengan yang lain. Buah berdaging pada biji tanaman sereal terdapat cadangan makanan berupa pati sebesar 70-80% dari nutrisi lainnya yaitu protein dan lipida. Makromolekul pada biji kacang kedelai didominasi oleh protein 40% sedangkan 20% berupa minyak. Hal ini tentu saja berbeda dengan tanaman lain misalnya jagung yang biji 50% berupa minyak, pada bagian embrio dan 50% berupa pati dalam endosperma (6).

Memaknai Nilai Kebaikan dari Angiospermae

Pada dasarnya setiap ketentuan dan detail ciptaan Allah swt., memiliki nilai kebaikan, termasuk pada tumbuhan. Dimulai dari biji berkecambah sampai dengan memasuki fase generative, sehingga dihasilkan biji kembali dari bunga yang terbentuk menginformasikan kepada manusia, bahwa setiap fase perkembangan dapat dimanfaatkan. Beberapa tumbuhan digemari ketika masih berupa kecambah hasil germinasi, fase awal juvenil dengan istilah *microgreen* atau fase vegetatif awal sebagai sayuran *baby*. Pemanfaatan tersebut tidak hanya dilakukan oleh manusia, melainkan organisme ciptaan Allah lainnya. Bahwa serangan hama pengganggu pada tanaman yang dibudidayakan menjadi jalan rezeki bagi setiap makhluk Allah.

Banyak bukti kebaikan Allah dapat dijumpai dalam perkembangan tumbuhan Angiospermae. Karakter bunga yang peristiwa polinasinya dibantu oleh angin memiliki polen berukuran kecil, berstruktur sederhana dengan jumlah berlimpah. Sebaliknya, bunga dengan mekanisme polinasi yang dibantu polinator umumnya memiliki polen dengan diameter lebih besar

serta memiliki tekstur yang memungkinkan *pollen kit* atau substansi pelengket menempel sehingga terbawa oleh polinator. Selain itu, jumlah yang besar dari suatu bunga atau buah yang berkembang pada satu tangka perbungaan dapat tersusun demikian efisien dalam tatanan bulir, tandan maupun struktur majemuk lainnya. Pada lingkup anatomi, masing-masing sel pada jaringan organ memiliki spesifikasi fungsi dan usia, sehingga pada saat perannya telah selesai, jaringan serta organ tersebut mengalami mekanisme penuaan dengan istilah *senescence*.

Keberlangsungan tumbuhan sebagai produsen juga senantiasa terjaga dengan izin-Nya berdasarkan mekanisme reproduksi yang menghasilkan banyak biji. Hampir di setiap tempat yang tidak mengalami kekurangan air dapat dijumpai gulma tumbuh dengan baik tanpa pemeliharaan. Tanah juga dapat disebut sebagai *seed bank* sebab mempunyai kemungkinan menjadi tempat tumbuh bagi biji tidak dikenal hasil dispersi oleh angin dan air dari tempat yang jauh.

Penutup

Perkembangan satu butir biji hingga pada tahapan dihasilkannya kembali biji-biji baru—yang bisa berjumlah banyak—dapat memberikan hikmah bahwa kebaikan yang dikaruniakan Allah swt., meliputi segala sesuatu, tanpa batas bagi semua makhluk-Nya. Allah Maha Melimpahkan Kebaikan, Maha Penyayang juga Maha Kuasa. Allah tidak memerlukan bantuan manusia untuk menjaga alam ini. Sebaliknya, kebutuhan manusialah yang menggantungkan sesuatu untuk meraih pahala serta kebaikan yang senantiasa mendekatkan pada keridaan-Nya.

Sebagaimana sabda Nabi:

“Setiap muslim yang menanam satu biji, maka apa yang dapat dimakan dari pohon itu menjadi sedekah baginya; apa yang dicuri dari pohon itu juga menjadi sedekah baginya; apa yang dimakan hewan bertaring juga jadi sedekah baginya; apa yang dimakan oleh burung dan siapa pun yang mengambil manfaat dari pohon itu, hasilnya menjadi sedekah bagi penanamnya.” (HR. Muslim)

Referensi

- [1] Abdul Muhsin Al-Badr AR bin. *Ensiklopedi Asma'ul Husna*. Cetakan ketiga. Rahmat A, Ali M, yahya H, Noviadi A, editors. Pustaka Imam Syafi'i; 2020.
- [2] Shihab Q. *Tafsir Al Mishbah*. Vol. 3. Jakarta; 2002.
- [3] Wasserman SA, Minorsky P v., Reece JB, Campbell NA. *Campbell Biology*. 11th ed. New York: Pearson Education; 2017.
- [4] Lersten NR. *Flowering Plant Embryology*. 1st ed. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd; 2004.
- [5] Taiz L, Zeiger E. *Plant Physiology*. 4th ed. Sunderland: Sinauer Associates; 2006.
- [6] Iriawati, Wardhini TH, Suradinata Tatang. *Embriologi Tumbuhan*. 2nd ed. Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka; 2012.

Al-Qâdir

Makna dan Pesan *al-Qâdir*: Perspektif Islam dan Sains

Frida Agung Rakhmadi

Pendahuluan

Allah swt, Tuhan semesta alam, mempunyai nama-nama yang baik—yang terkenal dengan ungkapan *al-Asmâ' al-Ḥusnâ*. Memahami *al-Asmâ' al-Ḥusnâ* secara baik dan benar sangat dianjurkan (1). Terlebih jika kita berkenan menggunakannya dalam do'a-do'a kita sebagaimana yang tertuang dalam surat al-A'râf ayat 180:

وَلِلَّهِ الْأَسْمَاءُ الْحُسْنَىٰ فَادْعُوهُ بِهَا ۖ وَذَرُوا الَّذِينَ يُلْحِدُونَ فِي أَسْمَائِهِ سَيُجْزَوْنَ
مَا كَانُوا يَعْمَلُونَ

Dan Allah memiliki al-Asmâ' al-Ḥusnâ (nama-nama yang terbaik), maka bermohonlah kepada-Nya dengan menyebutnya Asma-ul-husna itu dan tinggalkanlah orang-orang yang menyalahartikan nama-nama-Nya. Mereka kelak akan mendapat balasan terhadap apa yang telah mereka kerjakan. (QS. al-A'râf [7]: 180) (2).

Banyak referensi buku yang telah menjelaskan tentang *al-Asmâ' al-Ḥusnâ*. Buku-buku yang membincang mengenai *al-Asmâ' al-Ḥusnâ* didominasi tulisan dengan pendekatan *bayânî* atau komunikatif. Masih sedikit kita temukan buku tentang *al-Asmâ'*

al-Husnâ yang ditulis dengan pendekatan integratif. Pendekatan integratif yang dimaksud adalah pendekatan yang memadukan antara *haḍarah al-naṣ (bayânî)*, *haḍarah al-'ilm (burhânî)*, dan *haḍarah al-falsafah ('irfanî)* (3) .

Salah satu nama dari 99 nama dalam *al-Asmâ' al-Husnâ* yaitu *al-Qâdir*. Nama baik Allah ini menempati urutan ke-69, berada di antara dua nama Allah yang lain, yakni *al-Ṣamad* dan *al-Muqtadir*.

Tulisan ini bermaksud menjabarkan nama baik Allah *al-Qâdir* dengan pendekatan integratif antara: *bayani* dan *burhânî*. Ilmu *burhânî* yang digunakan dalam tulisan ini adalah sains.

Tulisan ini memuat dua subbab, yakni makna dan pesan *al-Qâdir*. Dalam sub-bab makna *al-Qâdir*, diulas makna dasar/tekstual dan relasional/kontekstualnya. Makna dasar/tekstual adalah ialah makna yang terkandung dalam kata itu sendiri, di mana ia akan tetap artinya di mana pun konteksnya. Adapun makna relasional/kontesktual adalah makna yang terkandung dalam sebuah konteks kalimat atau makna yang dipengaruhi oleh struktur dan konteks tuturan atau *siyâq al-kalâm* (4).

Sementara itu, pada subbab pesan *al-Qâdir*, diuraikan pesan deskriptif dan preskriptifnya. Pesan deskriptif perintah/nasihat/permintaan/amanat yang terkandung dalam makna relasional/kontekstual. Sedangkan pesan preskriptif adalah perintah/nasihat/permintaan/amanat lebih umum yang tidak hanya sebatas konteks tuturannya (5).

Pembahasan

Sebagaimana telah disampaikan pada subbab pendahuluan, bahwa tulisan ini akan memuat makna dasar/tekstual dan relasional/kontekstual term *al-Qâdir*. Demikian juga, artikel ini akan menguraikan pesannya. Uraian akan hal itu sebagai berikut.

Makna Dasar/Tekstual Term *al-Qâdir*

Term *al-Qâdir* dapat kita jumpai dalam al-Quran. Beberapa surat yang memuat term *al-Qâdir* adalah al-An'âm ayat 65; al-Isrâ' ayat

17; Yâsîn ayat 36; al-Ahqâf ayat 46; al-Qiyâmah ayat 75; dan al-Ṭâriq ayat 8. (6).

Penggalian makna dasar/tekstual sebuah *term* dalam al-Quran, maka tidak boleh dilakukan sembarangan, akan tetapi harus menggunakan pedoman. Khâlid bin Uṣman al-Sabt mengemukakan sebuah kaidah sebagai berikut (7).

كل معنى مستنبط من القرآن غير جار على اللسان العربي فليس من علوم القرآن

“Setiap makna yang dipahami dari al-Quran yang tidak sesuai dengan bahasa Arab, maka tidak dipandang ilmu al-Quran sedikit pun” (7)

Term *al-Qâdir* merupakan turunan dari kata kerja bentuk lampau قدر (*qadara*). Lebih tepatnya, ia merupakan subyek (فاعل اسم) dari kata kerja قدر.

Untuk mengimplementasikan kaidah yang disampaikan oleh Khâlid bin Uṣman al-Sabt di atas terhadap kata kerja قدر (*qadara*), kita merujuk beberapa kamus Arab-Indonesia. Term قدر (*qadara*) mengandung arti “kuasa mengerjakan sesuatu” (8). Term ini juga diartikan dengan “dapat” (9). Ada pula yang mengartikan term ini dengan makna “mampu, dapat, memikirkan, menyediakan” (10).

Dari makna dasar/tekstual term قدر (*qadara*) dalam ketiga Kamus Arab-Indonesia tersebut, penulis menyimpulkan bahwa makna dasar/tekstual term قدر (*qadara*) adalah “kuasa/mampu/dapat mengerjakan sesuatu”. Dari arti tersebut, kita selanjutnya dapat mengambil kesimpulan bahwa makna dasar/tekstual term *al-Qâdir* adalah “yang kuasa/mampu/dapat mengerjakan sesuatu.”

Makna Relasional/Kontekstual Term *al-Qâdir*

Sebagaimana telah dipaparkan di sub-bab pendahuluan, bahwa makna relasional/kontekstual adalah makna yang terkandung dalam sebuah konteks kalimat atau makna yang dipengaruhi oleh struktur dan konteks tuturan atau *siyâq al-kalâm* (4). Dari enam surat dalam al-Qur’an yang memuat term *al-Qâdir* (6), kita mencoba berfokus pada surat Al-Ṭâriq ayat 8:

إِنَّهُ عَلَىٰ رَجْعِهِ لَقَادِرٌ ۞

Sesungguhnya Dia (Allah) benar-benar kuasa untuk mengembalikannya (hidup setelah mati). (QS. Al-Ṭâriq [86]: 8) (2)

Makna relasional/kontekstual term *al-Qaadir* dalam ayat ke-8 surat Al-Ṭâriq adalah Allah swt., yang memiliki kuasa/mampu/dapat menghidupkan kembali manusia yang telah mati. Secara eksplisit, ayat di atas menjelaskan bahwa Allah swt itu memiliki kuasa untuk menghidupkan kembali manusia sesudah mati (2). Tentu, secara logika, mengulang kembali penciptaan manusia itu lebih mudah bagi-Nya daripada menciptakan dari tiada (11).

Analogi untuk membantu memudahkan dalam memahami makna relasional/kontekstual term *al-Qâdir* pada surat Al-Ṭâriq ayat 8, ialah seorang teknokrat yang telah berhasil merancang dan membuat prototype suatu produk. Manakala produk itu akan diproduksi dalam jumlah besar, maka akan lebih mudah karena sebelumnya telah dilakukan rancang-bangun prototipenya.

Bagi Allah swt., menghidupkan orang yang telah mati merupakan hal yang mudah. Mengapa demikian? Karena Allah mempunyai sifat kuasa (*al-Qâdir*), bahkan maha kuasa (*al-Qâdir*). Terlebih, manusia itu diciptakan oleh Allah., dan Allah pula lah yang mematikannya. Dengan demikian, tidak sulit bagi Allah swt., untuk menghidupkan kembali manusia setelah mati karena Dia lah yang menciptakannya.

Terkait dengan proses penciptaan manusia itu sendiri, tersurat pada ayat ke-6 dan ke-7 dalam surat Al-Ṭâriq. Lafal dan arti kedua ayat tersebut sebagai berikut.

خُلِقَ مِنْ مَّاءٍ دَافِقٍ ۞

Dia diciptakan dari air (mani) yang memancar. (QS. Al-Ṭâriq [86]: 6) (2),

يَخْرُجُ مِنْ بَيْنِ الصُّلْبِ وَالتَّرَائِبِ ۞

yang keluar dari antara tulang sulbi (punggung) dan tulang dada. (QS. Al-Ṭâriq [86]: 7) (2).

Ayat ke-6 surah Al-Ṭâriq menjelaskan bahwa manusia diciptakan oleh Allah dari *mâ'* (air) yang *dâfiq*. Term *dâfi'* merupakan *ism fâ'il* (subyek) dari kata kerja *dafaqa* yang artinya memancar, sehingga secara tekstual ia berarti pemancar. Namun demikian, kadang-kadang *ism fâ'il* mempunyai arti *ism maf'ûl*, seperti kata *sirrun kâtimun* yang diartikan oleh orang Arab dengan rahasia yang tersembunyi. Dengan demikian, frasa *mâ'in dâfiq* lebih tepat bila dimaknai sebagai air yang terpancar (12).

Dalam khasanah tafsir ilmiah abad pertengahan, kita jumpai bahwa yang dimaksud dengan air yang terpancar adalah air mani (sperma), di mana ia keluar dari antara *ṣulbi* (tulang punggung) dan *tarâib* (tulang dada). Apakah penafsiran tersebut masih dapat dijadikan rujukan? Penafsiran tersebut masih dapat dijadikan referensi karena jika ditarik garis lurus sejajar antara tulang punggung dan tulang dada, maka tidak ada satupun organ tubuh yang di luar kedua garis tersebut (12).

Namun demikian, sebagian mufasir kontemporer tidak sependapat dengan penafsiran ilmiah abad pertengahan di atas. Mereka berargumen bahwa sperma tidak dapat memancar dengan sendirinya. Karena sifat sperma yang pasif itu, tentunya Allah swt., tidak akan menggunakan kata *dâfiq* yang merupakan bentuk aktif. Selain berdasarkan analisis kebahasaan tersebut, mereka juga memaparkan fakta sains (biologi) bahwa sperma tidak keluar dari tulang punggung maupun tulang dada laki-laki, melainkan diproduksi pada dua butir testis yang terdapat dalam *skrotum* (kantong di sela-sela paha) (12).

Lantas, apa makna *mâ'in dâfiq* dalam ayat ke-6 surat Al-Ṭâriq? Dalam memahami surah al-Ṭâriq ayat ke-4 hingga ke-6 tidak bisa dilepaskan dari ayat-ayat sebelumnya (ayat ke-1 hingga ke-3). Al-Ṭâriq (komet) dalam ayat pertama dan kedua bertindak sebagai *al-najm al-ṣâqib* (pelubang permukaan bumi), sehingga air terperangkap dalam lapisan kulit bumi. Air tersebut selanjutnya

memancar kembali ke permukaan bumi (12). Air permukaan bumi inilah yang bermanfaat sebagai sarana pembentuk kehidupan di muka bumi.

Sebagaimana telah kita pahami bersama bahwa permukaan bumi terdiri dari bebatuan, baik yang keras maupun yang lunak. Bebatuan yang keras dikenal sebagai *al-ṣulb*, sedangkan bebatuan yang lunak dikenal sebagai *al-tarâib*. Air tanah tersimpan di dalam batuan keras, baik batu pasir (*sandstone*) maupun batu gamping (*limestone*). Contoh kedua batuan keras tersebut diperlihatkan oleh Gambar 1. Batuan keras yang dalam ilmu hidrogeologi dikenal sebagai *aquifer* tersebut ditutupi oleh batuan lunak seperti lempung (*claystone*) dan lanau (*silt*) (12). Contoh kedua batuan lunak tersebut ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 1. Bebatuan kasar (a) batu pasir (b) batu gamping



Gambar 2. Bebatuan lunak (a) lempung (b) lanau

Atas ijin Allah swt., air dalam *aquifer* dapat terpancar sendiri. Secara sunatullah (hukum alam), air dalam *aquifer* akan terpancar dengan sendirinya jika tekanannya cukup kuat. Tekanan kuat itu akan muncul manakala batuan keras dan batuan lunak mengalami lipatan akibat gaya-gaya tektonik di sekitarnya. Salah satu contoh *aquifer* ini adalah formasi batuan di sekitar Makkah yang berumur ± 150 juta tahun. Formasi batuan ini memancarkan air zamzam yang dapat kita nikmati hingga saat ini (12).

Pesan *al-Qâdir*

Al-Asmâ' al-Husnâ yaitu *al-Qâdir*, selain mengandung makna juga memuat pesan, baik deskriptif maupun preskriptif. Pesan deskriptif ialah perintah/nasihat/permintaan/amanat yang terkandung dalam makna relasional/kontekstual, sedangkan pesan preskriptif (*prescriptive*) adalah perintah/nasihat/permintaan/amanat lebih umum yang tidak hanya sebatas konteks tuturannya (5).

Pesan deskriptif *al-Asmâ' al-Husnâ* yaitu *al-Qâdir*, menyesuaikan dengan konteksnya. Pesan *term al-Qâdir* terlampir dalam surat al-An'âm ayat 65, al-Isrâ' ayat 17; Yâsîn ayat 36, al-Ahqâf ayat 46; al-Qiyâmah: 75, dan al-Ṭâriq ayat 8, bisa jadi berbeda satu dengan yang lain.

Pesan deskriptif *al-Qâdir* dalam surah al-Ṭâriq ayat 8 adalah perintah/nasihat/permintaan/amanat kepada kita untuk memahami kemahakuasaan Allah swt., dalam menciptakan dan mematikan manusia, serta menghidupkannya kembali setelah mati. Sunatullah (hukum alam) tentang proses penciptaan manusia menjadi pesan deskriptif yang selayaknya dipelajari secara sungguh-sungguh oleh manusia—terutama orang-orang yang beriman kepada Allah swt., dan hari akhir (kiamat). Selain itu, *al-Qâdir* dalam ayat tersebut memuat pesan deskriptif pula agar kita mempelajari ilmu dan teknologi perihal kehidupan di muka bumi.

Selain itu, *term al-Qâdir* dalam surah al-Ṭâriq ayat 8 mengandung pesan deskriptif supaya manusia mempersiapkan diri untuk menghadapi kematian dan kehidupan setelahnya

(13). Tindak-tanduk manusia di dunia ini harus dipikir dan dipertimbangkan dengan matang, karena implikasinya akan dituai di hari akhir kelak.

Jika pesan deskriptif tersebut dapat dilaksanakan oleh umat manusia secara benar dan baik, maka kehidupan kondusif di dunia dan akhirat akan mudah tercapai. Kehidupan ideal yang dicita-citakan oleh umat manusia adalah kehidupan yang sejahtera, damai, dan bahagia (14).

Sementara itu, secara preskriptif, *al-Asmâ' Husnâ* yaitu *al-Qâdir* mengandung pesan kepada kita untuk memahami sunatullah (hukum alam). Agar pemahaman kita terhadap sunatullah (hukum alam) teraih dengan optimal, maka kita perlu memahami sifat-sifat sunatullah (hukum alam) secara utuh dan menyeluruh.

Sunatullah (hukum alam) mempunyai 3 sifat, yakni pasti, tetap, dan obyektif (15). Ketiga sifat tersebut dijelaskan sebagai berikut.

Wawasan tentang kepastian sunatullah (hukum alam) dapat kita temukan dalam surat *al-Furqân* ayat ke-2 dan *al-Ṭalâq* ayat ke-3. Allah berfirman dalam surat *al-Furqân* ayat ke-2 sebagai berikut:

الَّذِي لَهٗ مُلْكُ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَاَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَاَلَمْ يَكُنْ لَهٗ شَرِيْكٌ فِي
الْمُلْكِ وَاَخْلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَعَدْرَةٌ تَقْدِيْرًا

Yang memiliki kerajaan langit dan bumi, tidak mempunyai anak, tidak ada sekutu bagi-Nya dalam kekuasaan(-Nya), dan Dia menciptakan segala sesuatu, lalu menetapkan ukuran-ukurannya dengan tepat. (QS. al-Furqân [25]: 2). (2).

Informasi tentang kepastian sunatullah (hukum alam) dalam ayat di atas dapat kita peroleh dari frasa *فَعَدْرَةٌ تَقْدِيْرًا*. Dari frasa tersebut kita mendapatkan pemahaman bahwa semua ciptaan Allah swt., memiliki sifat pasti (tertentu).

Wawasan sifat sunatullah (hukum alam) yang pasti (tertentu) pada ayat di atas merupakan jaminan, sehingga memudahkan bagi kita dalam mempelajari semua fenomena alam melalui pendekatan matematis, komputasi, dan eksperimen, serta mendeskripsikan perilaku-perilaku alam secara tepat. Berdasarkan deskripsi

perilaku-perilaku alam tersebut, kita juga dapat dapat mengambil banyak manfaat darinya dan meminimalkan dampak negatif yang ditimbulkannya. Selain itu, kita dapat membuat prediksi sebuah fenomena alam secara lebih akurat untuk kehidupan yang lebih baik. Dalam konteks iman dan amal saleh, kita dapat memanfaatkan alam beserta watak-wataknya tersebut untuk memperkokoh iman dan mengoptimalkan amal saleh kita. Siapa pun yang memanfaatkan sunatullah (hukum alam) tersebut untuk merencanakan suatu amal saleh, ia tidak perlu meragukan ketepatan perhitungannya, karena Allah swt., telah menjamin keakuratannya.

Ayat lain yang membincang tentang kepastian sifat sunatullah (hukum alam) terdapat dalam surat al-Ṭalâq ayat 3, sebagai berikut:

وَبِرْزُقُهُ مِنْ حَيْثُ لَا يَحْتَسِبُ وَمَنْ يَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ فَهُوَ حَسْبُهُ إِنَّ اللَّهَ بَالِغُ أَمْرِهِ قَدْ جَعَلَ اللَّهُ لِكُلِّ شَيْءٍ قَدْرًا

dan Dia memberinya rezeki dari arah yang tidak disangka-sangkanya. Dan barangsiapa bertawakal kepada Allah, niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan-Nya. Sungguh, Allah telah mengadakan ketentuan bagi setiap sesuatu. (QS. al-Ṭalâq [65]: 3) (2).

Wawasan tentang sifat *sunnatullah* (hukum alam) yang pasti dalam ayat di atas, kita temukan dalam frasa

قَدْ جَعَلَ اللَّهُ لِكُلِّ شَيْءٍ قَدْرًا

Frasa tersebut memberikan pemahaman kepada kita bahwa semua hal mempunyai sifat tertentu. Karena memiliki watak tertentu, maka kita bisa mempelajarinya hingga diperoleh pemahaman yang utuh akan sifat-sifatnya. Dengan memahami karakternya secara utuh, kita dapat lebih bersahabat dengannya untuk memperkokoh iman dan mengoptimalkan amal saleh kita.

Sifat kedua dari sunatullah (hukum alam) adalah tetap. Dalam al-Quran, informasi tetapnya sunatullah (hukum alam) dapat kita jumpai dalam surat al-An'âm ayat ke-115 dan surat al-Isrâ' ayat ke-77.

Sebagaimana firman Allah swt., yang tertuang dalam al-An'âm ayat 115 sebagai berikut:

وَتَمَّتْ كَلِمَتُ رَبِّكَ صِدْقًا وَعَدْلًا لَا مُبَدِّلَ لِكَلِمَتِهِ وَهُوَ السَّمِيعُ الْعَلِيمُ

Dan telah sempurna firman Tuhanmu (Al-Qur'an) dengan benar dan adil. Tidak ada yang dapat mengubah firman-Nya. Dan Dia Maha Mendengar, Maha Mengetahui. (QS. al-An'âm [6]: 115). (2).

Informasi tetapnya *sunnatullah* (hukum alam) dalam ayat di atas, dapat kita temukan dalam frasa لَا مُبَدِّلَ لِكَلِمَتِهِ

Dari frase tersebut, dapat kita pahami bahwa *sunnatullah* (hukum alam) itu tidak berubah terhadap waktu. Meskipun demikian, berubah terhadap waktu, perubahannya memerlukan waktu yang relatif lama.

Sementara itu, Allah swt., berfirma dalam surat lainnya—surat al-Isrâ' ayat 77, sebagai berikut.

سُئِنَّا مَنْ قَدْ أَرْسَلْنَا قَبْلَكَ مِنْ رُسُلِنَا وَلَا تَجِدُ لِسُنَّتِنَا تَحْوِيلًا

(Yang demikian itu) merupakan ketetapan bagi para rasul Kami yang Kami utus sebelum engkau, dan tidak akan engkau dapati perubahan atas ketetapan Kami. (QS. al-Isrâ' [17]: 77). (2).

Warta bahwa *sunnatullah* (hukum alam) itu tetap dapat kita jumpai pada frasa

وَلَا تَجِدُ لِسُنَّتِنَا تَحْوِيلًا

Frasa itu memberikan penegasan bahwa *sunnatullah* (hukum alam) itu tetap.

Karena *sunnatullah* (hukum alam) itu bersifat tetap, maka memudahkan kita untuk mempelajarinya. Jika sebuah *sunnatullah* (hukum alam) kita pahami dengan benar dan baik, maka kita bisa memperoleh banyak manfaat darinya, termasuk menggunakannya untuk optimalisasi amal saleh kita.

Sifat *sunnatullah* (hukum alam) yang ketiga adalah obyektif. Sifat ini mengandung pesan bahwa siapa saja yang mematuhi *sunnatullah* (hukum alam) maka ia akan memperoleh kesuksesan.

Namun sebaliknya, bagi yang tidak patuh terhadap sunatullah (hukum alam), maka ia akan menuai kesengsaraan (petaka) . Obyektivitas sunatullah (hukum alam) ini berlaku bagi mereka yang beragama Islam maupun terhadap mereka yang memeluk agama lain.

Contoh obyektivitas sunatullah (hukum alam) yakni menara masjid yang tinggi. Secara sunatullah, menara yang tinggi harus dilengkapi dengan penangkal petir. Memasang penangkal petir adalah sunatullah yang dapat dipelajari dalam ilmu teknik listrik. Jika sunatullah ini tidak dipatuhi, maka di musim penghujan saat banyak petir, menara tersebut akan tersambar petir (15).

Penutup

Makna dasar/tekstual term *al-Qâdir* adalah “yang kuasa/mampu/ dapat mengerjakan sesuatu”. Adapun makna relasional/kontekstual term *al-Qâdir* menyesuaikan dengan konteksnya. Sebagai contoh, term *al-Qâdir* dalam surat al-Ṭâriq ayat 8 yang bermakna relasional/kontekstual bahwa Allah swt., kuasa/mampu/ dapat menghidupkan kembali manusia yang telah mati.

Pesan deskriptif *al-asmâ' al-Husnâ* yaitu *al-Qâdir* menyesuaikan dengan konteksnya. Secara deskriptif, term *al-Qâdir* dalam surat al-Ṭâriq ayat 8 mengandung pesan untuk memahami kemahakusaan Allah swt., dalam menciptakan dan mematikan manusia, serta menghidupkannya kembali setelah mati.

Secara preskriptif, *al-asmâ' al-Husnâ* yaitu *al-Qâdir* mengandung pesan kepada kita untuk memahami sifat-sifat sunatullah (hukum alam) yakni pasti, tetap, dan obyektif. Dengan memahami ketiganya secara benar dan baik, kita dapat memaksimalkan dampak positif dan meminimalkan dampak negatif yang muncul darinya.

Referensi

- [1] Al-Badr A bin AM al-'Abbad. *Fikih Asmâ' Al-Ḥusnâ*. Jakarta Timur: Darus Sunnah Press; 2021.
- [2] Lajnah Pentashihan Mushaf al-Qur'an. *Qur'an Kemenag in Microsoft Word*. 2021.
- [3] Amin Abdullah M. *Paradigma Keilmuan UIN Sunan Kalijaga: Integratif-Interkonektif*. *Sosiol Reflektif*. 2006;1(1).
- [4] Izutsu T. *Relasi Tuhan dan Manusia Pendekatan Semantik terhadap Al-Qur'an*. Yogyakarta: Tiara Wacana; 1997.
- [5] Anwar S. *Islam, Ilmu & Kebudayaan*. Yogyakarta: UAD Press; 2019.
- [6] Abd al-Baqi MF. *al-Mu'jam al-Mufahras li al-Alfadl al-Qur'ân al-Karîm*. Kairo: Dar al-Hadis; 1906.
- [7] Harun S, Raya AT, Yanggo HT, Anwar H, Syibromalisi FA, Mu'thi AW. *Kaidah-kaidah Tafsir*. PT Qaf Media Kreativa; 2017.
- [8] Yunus M. *Kamus Arab-Indonesia*. Jakarta: Yayasan Penyelenggara Penterjemah Pentafsiran al-Qur'an; 1972.
- [9] Munawwir AW. *Kamus al-Munawwir Arab-Indonesia Terlengkap*. Surabaya: Pustaka Progressif; 1997.
- [10] Al-Kalifi AQ, Ramadhani S, Afuwah LN. *Kamus Besar Bahasa Arab Arab-Indonesia Indonesia-Arab*. Yogyakarta: Pustakan Baru Press; 2020.
- [11] Harun S. *Secangkir Tafsir Juz Terakhir*. Tangerang: PT Lentera Hati; 2017.
- [12] Tim Tafsir Ilmiah Salman ITB. *Tafsir Salman*. Bandung: MIZAN; 2014.
- [13] Dahlan Z. *Tafsir al-Fatihah & Juz 30*. Yogyakarta: UII Press; 2010.
- [14] Ilyas H. *Fikih Akbar*. Jakarta: PT Pustaka Alvabet; 2018.
- [15] 'Abdurrahim M 'Imaduddin. *Islam Sistem Nilai Terpadu*. Jakarta: Yayasan Pembina Sari Insan (YAASIN); 1999.

Al-Khâliq

Makna *al-Khâliq* dalam Pembentukan Sumber Energi

Dwi Otik Kurniawati

Pendahuluan

Hukum Kekekalan Energi

Energi tidak bisa diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan oleh manusia karena sejatinya yang menciptakan dan akan memusnahkan energi adalah Allah sebagai *al-Khâliq*

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan tidak bisa melibatkan sumber yang kompleks, seperti hasil penelitian, karya ilmiah dan fenomena alam. Semakin hari kita dituntut untuk bagaimana memecahkan permasalahan yang ada. Termasuk dalam bidang Teknik Elektro—dalam hal ini ketenagalistrikan.

Kita dihadapkan dalam permasalahan bahwa batubara sebagai sumber utama tenaga listrik, bukan barang yang tidak terbatas. Bukan pula barang yang dapat dihasilkan dalam waktu dekat. Hal ini menuntut kita untuk mencari serta menemukan energi alternatif sebagai pengganti batubara. Jika kita mengingat hukum kekekalan energi bahwa energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan. Lalu dari mana energi kita berasal yang selama ini kita gunakan dalam kehidupan sehari-hari. Kita tidak menyadari bahwa energi ini bermuasal dari Allah swt., yang memiliki sifat *al-Khâliq*.

Al-Khâliq adalah zat Allah swt., Yang Maha Mencipta, yaitu semua yang ada selain-Nya adalah merupakan ciptaan-Nya. Jadi tidak ada satu makhluk pun di alam ini yang bukan ciptaan Allah swt., baik yang besar seperti; planet-planet, bintang, termasuk juga 'Arasy. Demikian juga makhluk yang sangat kecil sekali pun seperti kuman virus, bahkan makhluk halus seperti setan dan jin serta malaikat, udara dan angin dan lain sebagainya [1].

Disebutkan nama *al-Khâliq* dalam al-Quran pada beberapa tempat di antaranya, firman Allah swt:

هُوَ اللَّهُ الْخَالِقُ الْبَارِئُ الْمُصَوِّرُ لَهُ الْأَسْمَاءُ الْحُسْنَىٰ يُسَبِّحُ لَهُ مَا فِي السَّمٰوٰتِ
وَالْأَرْضِ ۗ وَهُوَ الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ

Dialah Allah Yang Menciptakan, Yang Mengadakan, Yang Membentuk Rupa, Dia memiliki nama-nama yang indah. Apa yang di langit dan di bumi bertasbih kepada-Nya. Dan Dialah Yang Mahaperkasa, Mahabijaksana. (QS. al-Hasyr [59]: 24).

Dalam hal hukum kekekalan energi bahwa energi tidak dapat diciptakan, maka makna (di sini) bahwa kita manusia tidak dapat menciptakan energi. Energi diciptakan semata-mata oleh Allah swt. Maka untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dijadikanlah al-Quran sebagai sumber utama sebagai referensi utama untuk mencari rahasi alam. *Asmâ' al husnâ* dalam al-Quran erat kaitannya dengan kehidupan manusia. Oleh karena itu, al-quran menjadi pedoman utama yang berisi petunjuk, nilai-nilai, dan ilmu pengetahuan. Meyakini bahwa Allah swt sebagai Maha Pencipta, maka kita tidak perlu takut atas akan habisnya batubara, oleh karena yang perlu kita lakukan adalah bagaimana mengembangkan energi yang sudah ada untuk diubah ke dalam bentuk listrik.

Pembahasan

Matahari dan Air salah satu ciptaan Allah swt., yang memberikan sumber energi yang besar untuk makhluk hidup, tidak ada satupun makhluk di muka bumi yang tidak dapat menikmati ciptaan-Nya ini

Tahukah Anda? Apa sebenarnya makna energi? Energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja, kerja yang dimaksud adalah melakukan suatu kegiatan. Allah swt., telah menciptakan bahwa setiap diri dalam manusia memiliki energi.

Energi listrik adalah energi yang berasal dari pergerakan elektron. PLN sebagai perusahaan negara yang berwenang dalam pengelolaan SDA (Sumber Daya Alam) untuk dikelola menjadi listrik, yang saat ini menjadikan batubara dan minyak bumi sebagai sumber utama listrik.

Meneladani sifat Allah swt., yaitu *al-Khâliq*, maka kita diharapkan menciptakan sesuatu yang baru, berinovasi dan mengikuti perkembangan teknologi. Untuk itu, produk baru untuk mengembangkan sumber listrik telah dilakukan.

Beberapa inovasi yang telah dihasilkan adalah pembangkit listrik tenaga surya, pembangkit listrik tenaga air, pembangkit listrik tenaga angin, pembangkit listrik tenaga panas bumi. Sumber sumber listrik tersebut bersumber dari sumber daya alam yang dapat diperbarui serta tersedia sepanjang waktu.

Matahari merupakan sumber kehidupan bagi semua makhluk hidup. Matahari merupakan sumber energi cahaya dan panas. Inovasi dalam mengembangkan energi cahaya menjadi energi listrik sangat menguntungkan. Di mana matahari selain ramah lingkungan, ditambah di dalam konversi energinya tidak menimbulkan polusi.

Keberadaan pembangkit listrik tenaga surya ini juga dapat menjangkau daerah terpencil yang belum tersentuh oleh PLN. Dengan inovasi prinsip kerja sel fotovoltaik, maka energi cahaya matahari menjadi energi listrik berdasarkan efek fotoelektrik pada material semikonduktor.

Rancangan pembangkit listrik tenaga surya sederhana dibuat untuk memenuhi kebutuhan listrik dalam skala rumah. Diharapkan rancangan instalasi listrik tersebut dapat memenuhi kebutuhan listrik didaerah seperti Desa Oka [2] dan Ngadu Ngala, daerah yang masuk kategori daerah terpencil[3].

Selain matahari, air juga merupakan sumber kehidupan bagi makhluk hidup. Prinsip kerja pembangkit listrik tenaga air adalah memanfaatkan energi kinetik air yang diubah menjadi energi listrik. Tidak jauh beda dengan pembangkit listrik tenaga matahari, pembangkit listrik tenaga air juga ramah lingkungan dan tidak menimbulkan polusi [4].

Gerakan air difungsikan untuk menggerakkan turbin. Dengan mengalirkan air lewat lubang bendungan, kemudian gerakan aliran air menggerakkan turbin. Perputaran turbin ini yang menghasilkan energi mekanik kemudian diubah menjadi energi listrik.

Di beberapa daerah pantai pembangkit listrik tenaga air juga memanfaatkan gelombang air laut. Prinsip kerjanya sama dengan menggerakkan turbin.

Al-Khâliq adalah salah sifat Allah swt., yang menggambarkan bagaimana segala sesuatu ciptaan Allah swt., adalah sangat sempurna untuk dapat digunakan oleh makhluk Nya

Disebutkan dalam al-Quran, Surat al-Nabâ' ayat 13, sebagai berikut:

وَجَعَلْنَا سِرَاجًا وَهَّاجًا^ص

dan Kami menjadikan pelita yang terang-benderang (matahari). (al-Nabâ' [78]: 13).

Ayat ini menyatakan Allah swt., menciptakan matahari dengan pancaran sinar cahaya yang sangat terang. Cahaya yang dipancarkan pun memiliki kekuatan. Daya matahari yang dihasilkan memiliki kekuatan 390 trilliun (ditambah dengan dua puluh empat angka nol dibelakangnya), maka bayangkan dengan sinar lampu yang hanya memiliki daya 20 watt.

Matahari merupakan sumber kehidupan di bumi ini, memancarkan energinya dalam bentuk radiasi yang memiliki rentang panjang gelombang yang sangat lebar [5]. Sangat terangnya sinar cahaya yang dihasilkan matahari—meskipun jaraknya jauh dari bumi, namun mampu memantulkan cahaya, sehingga kita

yang berada di bumi dapat melihat benda-benda angkasa lainnya.

Kekuatan cahaya matahari inilah yang kemudian dimanfaatkan manusia untuk menjadi sumber listrik. Matahari ciptaan Allah swt., menyinari seluruh pelosok bumi tanpa terkecuali. Itulah kenapa saat buatan manusia tidak mampu menjangkau tempat terpencil. Matahari menjadi solusi sumber energi listrik di wilayah 3T (terluar, tertinggal, terdepan) sekali pun.

Disebutkan dalam al-Quran, Surat al-Anbiyâ' ayat 30, sebagai berikut:

وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ

dan Kami jadikan segala sesuatu yang hidup berasal dari air; maka mengapa mereka tidak beriman? (QS. al-Anbiyâ' [21]: 30)

Permukaan bumi 70% ditutupi oleh air, air sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup. Sungai merupakan salah satu terjadinya siklus air dipermukaan bumi [6]. Setiap komponen dalam air memiliki manfaat dalam penciptaan-Nya. Dalam penelitian yang banyak dilakukan oleh para ahli, tidak lain untuk menguji kandungan molekul yang ada di dalam air. Muatan listrik dapat menarik muatan listrik yang berlawanan muatannya yang berada di sekitarnya, yaitu ujung hidrogen positif dan ujung hidrogen negatif saling tarik menarik.

Tidak hanya kandungan air yang bermanfaat untuk makhluk hidup, bahkan gerakan air pada air sungai yang mengalir menjadi sumber listrik bagi manusia. Air mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah dapat menghasilkan energi kinetik.

Di dalam al-Quran penyebutan sungai tidak pernah disebutkan tunggal, sungai selalu disebut jamak [6]. Sungai selalu mengalir dari satu cabang sungai ke cabang sungai yang lain sambung menyambung di seluruh permukaan bumi. Itu sebabnya, gerakan air mengalir pada sungai menjadi potensi besar sumber listrik karena Allah swt., menciptakan air tersedia di seluruh permukaan bumi.

Selain gerakan air pada sungai, gerakan air pada laut juga dapat menjadi sumber energi mekanik yang dapat diubah menjadi energi listrik. Gerakan gelombang air laut memiliki energi yang maha dahsyat. Sebagaimana kita ketahui, akibat gempa bumi bawah laut menyebabkan gelombang besar tsunami yang mampu memporandakan suatu wilayah. Seperti sungai, air laut dalam permukaan bumi juga diciptakan dalam kondisi jamak.

Disebutkan dalam Al-qur'an Surat Ar-Rahman ayat 19-20, Allah SWT berfirman:

مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ يَلْتَقِيْنَ ﴿١٩﴾ بَيْنَهُمَا بَرْزَخٌ لَّا يَبْغِيْنَ ﴿٢٠﴾

Dia membiarkan dua laut mengalir yang (kemudian) keduanya bertemu, di antara keduanya ada batas yang tidak dilampaui oleh masing-masing. (QS. al-Rahmân [55]: 19-20)

Dalam surat yang disebutkan di atas terdapat makna, bahwa sungai dan laut akan saling bertemu dan bermuara, namun keduanya tidak saling memengaruhi di mana air tawar tetaplah tawar, air asin tetaplah asin.

Disebutkan pula dalam Al-qur'an Surat al-Rahmân ayat 21, Allah SWT berfirman:

فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبْنَ

Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan? (QS. al-Rahmân [55]: 21)

Dalam surat yang tersebut di atas sebagai penegasan bahwa banyak sekali karunia Allah swt., yang harus kita syukuri. Segala ciptaan-Nya sangatlah sempurna—matahari dan air salah satunya merupakan sumber kehidupan yang dapat dinikmati seluruh makhluk hidup di muka bumi ini. Matahari dan air menjadi sumber energi yang memiliki daya besar.

Kesimpulan

Meneladani salah satu sifat Allah swt., yaitu Al-Khâliq

Sampai kapan pun, manusia tidak dapat menciptakan sesuatu yang sempurna menyerupai ciptaan Allah swt., akan tetapi manusia dapat menciptakan teknologi agar dapat memanfaatkan ciptaan-Nya.

Manusia adalah makhluk-Nya, yang diciptakan paling sempurna—memiliki akal dan pikiran, dengan akal dan pikiran maka kita diberi kemampuan untuk memahami dan belajar. Belajar untuk menciptakan teknologi dan menciptakan inovasi.

Menciptakan teknologi inovasi mengelola SDA (Sumber Daya Alam) yang dapat diperbarui dan tersedia sepanjang masa sebagai sumber energi yang dapat dikreasi atau dimodenisasi tidak lain wujud meneladani sifat Allah swt., yaitu *al-Khâliq*. Oleh karena itu, sesungguhnya tidak ada ciptaan Allah swt yang sia-sia.

Referensi

- [1] Rahman A. *Memahami Esensi Asmaul Husna Dalam al-Quran*. J Adab [Internet]. 2011;11(2):150–65. Available from: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/adabiyah/article/view/1723/pdf>
- [2] S HA, Dinahkandy I. *Sel Fotovoltaik, Tegangan, Energi Matahari, Daya, Radiasi*. 2018;03(02):88–93.
- [3] Plts S, Kecamatan D, Ngala N, Timur KS, Siwalankerto J. *Studi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Kecamatan Ngadu Ngala, Kabupaten Sumba Timur, NTT*. J Tek Elektro. 2017;10(1):1–10.
- [4] A. Lubis, “Energi terbarukan dalam pembangunan berkelanjutan,” vol. 8, no. 2, 2007.
- [5] S, Hasbi Assiddiq, and Irma Dinahkandy. 2018. “*Sel Fotovoltaik, Tegangan, Energi Matahari, Daya, Radiasi*.” 03(02): 88–93.
- [6] Sawaluddinsiregar, Sawal Sawaluddin. 2018. “*Air dalam Perspektif al-Quran dan Sains*.” *Jurnal Tarbiyah : Jurnal Ilmiah Kependidikan* 7(2): 109–22.

Al-Muṣawwir

Integrasi Asma Allah *al-Muṣawwir*
dengan Mikroorganisme pada Produk Pangan

Atika Yahdiyani Ikhsani

Pendahuluan

Alam semesta beserta isinya merupakan ciptaan Allah swt., yang memiliki peran dan manfaat satu sama lain, sehingga semuanya berjalan seimbang. Hal tersebut tertulis dalam surat ali-'Imrân ayat 190-191, sebagai berikut:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ
الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka. (QS. ali-'Imrân [3]: 190-191).

Allah swt., menciptakan segala sesuatu dengan bentuknya masing-masing. Manusia adalah makhluk ciptaan-Nya, yang paling sempurna, memiliki akal, hati, dan hidayah. Fasilitas kehidupan

(rezeki) di muka bumi, disediakan untuk manusia, tidak lain sebagai upaya untuk membangun peradaban dan tidak merusak alam. Manusia berhak memanfaatkan kekayaan alam semaksimal mungkin dalam rangka untuk meningkatkan kesejahteraan dan sebagai bentuk rasa syukur atas nikmat yang telah diberikan. Hal tersebut sesuai dengan salah satu sifat dan asma Allah swt., sebagai *al-Muṣawwir* (المصور) yaitu Yang Maha Membentuk Rupa, tertulis dalam surat al-Hasyr ayat 24, sebagai berikut:

هُوَ اللَّهُ الْخَالِقُ الْبَارِئُ الْمُصَوِّرُ لَهُ الْأَسْمَاءُ الْحُسْنَىٰ يُسَبِّحُ لَهُ مَا فِي السَّمَوَاتِ
وَالْأَرْضِ وَهُوَ الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ

Dialah Allah Yang Menciptakan, Yang Mengadakan, Yang Membentuk Rupa, Dia memiliki nama-nama yang indah. Apa yang di langit dan di bumi bertasbih kepada-Nya. Dan Dialah Yang Mahaperkasa, Mahabijaksana. (QS. al-Hasyr [59]: 24)

Makhluk ciptaan Allah swt., terdiri dari berbagai macam jenis tumbuhan, hewan maupun mikroorganisme. Lafaz *فَمَا فَوْقَهَا* (atau yang lebih rendah dari itu) yang terdapat dalam surat al-Baqarah ayat 26 yaitu sesuatu yang lebih rendah dari nyamuk yaitu mikroorganisme.

إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا ۚ فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ۗ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا مَثَلًا ۗ يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا وَيَهْدِي بِهِ كَثِيرًا ۚ وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَاسِقِينَ ۗ

Sesungguhnya Allah tidak segan membuat perumpamaan seekor nyamuk atau yang lebih kecil dari itu. Adapun orang-orang yang beriman, mereka tahu bahwa itu kebenaran dari Tuhan. Tetapi mereka yang kafir berkata, "Apa maksud Allah dengan perumpamaan ini?" Dengan (perumpamaan) itu banyak orang yang dibiarkan-Nya sesat, dan dengan itu banyak (pula) orang yang diberi-Nya petunjuk. Tetapi tidak ada yang Dia sesatkan dengan (perumpamaan) itu selain orang-orang fasik. (QS. al-Baqarah [2]: 26).

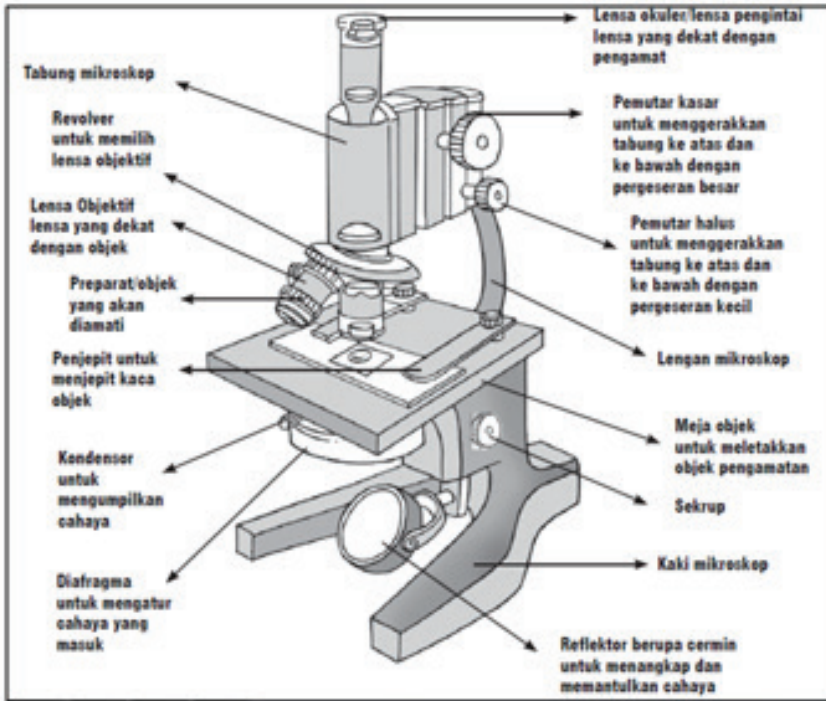
Mikroorganisme

Mikrobiologi adalah ilmu yang mempelajari tentang mikroorganisme. Mikroorganisme sendiri merupakan makhluk hidup yang berukuran sangat kecil yang hanya bisa dilihat dengan bantuan alat yaitu mikroskop [1]. Al-Quran menjelaskan tentang “zarrah”, “Tidak ada yang tersembunyi bagi-Nya, dijelaskan dalam surat Sabâ’ ayat 3 sebagai berikut:

وَقَالَ الَّذِينَ كَفَرُوا لَا تَأْتِينَا السَّاعَةُ ۗ قُلْ بَلَىٰ وَرَبِّي لَتَأْتِيَنَّكُمْ عِلْمُ الْغَيْبِ
لَا يَعْزُبُ عَنْهُ مِثْقَالُ ذَرَّةٍ فِي السَّمَوَاتِ وَلَا فِي الْأَرْضِ وَلَا أَصْغَرَ مِنْ ذَلِكَ
وَلَا أَكْبَرَ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُّبِينٍ

Dan orang-orang yang kafir berkata, “Hari Kiamat itu tidak akan datang kepada kami.” Katakanlah, “Pasti datang, demi Tuhanku yang mengetahui yang gaib, Kiamat itu pasti akan datang kepadamu. Tidak ada yang tersembunyi bagi-Nya sekalipun seberat zarrah baik yang di langit maupun yang di bumi, yang lebih kecil dari itu atau yang lebih besar, semuanya (tertulis) dalam Kitab yang jelas (Lauh Mahfuzh). (QS. Sabâ’ [34]: 4)

Kata mikroskop berasal dari Bahasa Yunani micro “kecil” dan *scopein* “melihat”. Mikroskop adalah suatu benda yang berguna untuk memberikan bayangan yang diperbesar dari benda-benda yang terlalu kecil untuk dilihat dengan mata. Objek yang dilihat dengan mikroskop dapat diperbesar 4x, 10x, 40x, dan 100x. Penemuan mikroskop tak luput dari peran ilmuwan muslim, salah satunya Ibnu al-Haitsam yang membuktikan bahwa cahaya bergerak atau memancar secara lurus. Mikroskop berkembang mulai dari yang sederhana hingga kompleks, terdiri dari beberapa bagian yang memiliki fungsi tersendiri [2]. Bagian mikroskop cahaya monokuler dapat dilihat pada Gambar 1 [3].



Gambar 1. Bagian-bagian dari mikroskop cahaya okuler

Allah SWT menjelaskan perkembangan menciptakan manusia mulai dari sel hidup (*nutfah/sperma*) yaitu uniselular dan hanya bisa dilihat dengan mikroskop sampai menjadi manusia yang bersel banyak (*multiseluler*) dalam surat al-Mu'minûn ayat 12-14, sebagai berikut:

وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِّنْ طِينٍ ﴿١٢﴾ ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿١٣﴾ ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظْمًا فَكَسَوْنَا الْعِظْمَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ ﴿١٤﴾

Dan sungguh, Kami telah menciptakan manusia dari saripati (berasal) dari tanah. Kemudian Kami menjadikannya air mani (yang disimpan) dalam tempat yang kokoh (rahim). Kemudian, air mani itu Kami jadikan sesuatu yang melekat, lalu sesuatu yang melekat itu Kami jadikan segumpal daging, dan segumpal daging itu Kami jadikan tulang belulang,

lalu tulang belulang itu Kami bungkus dengan daging. Kemudian, Kami menjadikannya makhluk yang (berbentuk) lain. Mahasuci Allah, Pencipta yang paling baik. (QS. al-Mu'minûn [23]: 12-14)

Pada ayat ini disebutkan bahwa Allah swt., menciptakan apa yang tidak diketahui manusia, menunjukkan bahwa Allah swt., bersifat *al-Musawwir*. Menciptakan keberadaan bentuk-bentuk kehidupan yang manusia sebelumnya tidak mengetahui. Manusia masih mengungkap ayat al-Quran tentang keberadaan adanya kehidupan—setelah itu kemudian ditemukan serta dikembangkanlah alat mikroskop. Dari situlah manusia mulai melihat dengan mata penglihatannya tentang makhluk hidup yang terkecil.

Mikroorganisme tersebut terdiri dari bakteri, virus, jamur, alga, dan akarina (tungau dan pinjal) [3]. Mikroorganisme termasuk unsur penting dalam kesinambungan kehidupan di bumi. Siklus nitrogen merupakan satu komponen dasar pembentukan kehidupan, bakteri memiliki peran dalam siklus nitrogen. Jamur akar merupakan unsur penting dalam penyerapan mineral tanah oleh tumbuhan. Bakteri pada lidah, mencegah keracunan makanan yang mengandung nitrat, bahan-bahan selada, dan daging. Bakteri dan alga merupakan unsur terpenting dalam proses fotosintesis pada tumbuhan.

Mikroorganisme dalam Bahan Pangan

Ilmu yang mempelajari mikroorganisme dalam bahan pangan adalah mikrobiologi pangan. Mikrobiologi pangan mempelajari mengenai mikroba yang berperan dalam pangan, mikroba yang menyebabkan kerusakan pada bahan pangan, sumber kontaminasi bahan pangan, metode yang biasa digunakan untuk menghambat pertumbuhan mikroba, keracunan yang disebabkan bahan pangan, dan fermentasi [4]. Peran mikroorganisme dalam bahan pangan ada dua, yaitu peran yang menguntungkan dan peran yang merugikan.

Peran tersebut diatur dalam regulasi pangan dan keamanan pangan, Peran menguntungkan mikroorganisme dalam

bahan pangan adalah mikroorganisme dimanfaatkan untuk menghasilkan produk fermentasi tertentu. Contoh produk makanan yang dihasilkan dari proses fermentasi di antaranya adalah tempe, oncom, tape, tauco, yogurt, nata, dan kecap [5]. Mikroorganisme juga menghasilkan produk metabolit seperti asam amino, enzim, antibiotik, dan asam organik. Sedangkan peran merugikan dari mikroorganisme adalah mikroorganisme penyebab kerusakan pada bahan pangan. Hal tersebut ditandai dengan bahan pangan menjadi berair, berlendir, bau busuk, rasa berubah menjadi asam, dan timbul jamur, serta terjadi perubahan warna, apabila dikonsumsi menyebabkan beberapa penyakit seperti disentri, tipus, TBC, korela, anthrax, dan lain-lain [6].

Menentukan kualitas mikrobiologi dari bahan pangan dengan teknik yang tepat merupakan salah satu parameter kualitas dari produk makanan. Cara yang dilakukan adalah dengan mengetahui jumlah mikroba yang ada. Semakin banyak jumlah mikroba yang ada pada bahan pangan itu menandakan kualitas produk kurang baik. Sedangkan jika jumlah mikroba dalam bahan pangan sedikit itu menandakan bahwa produk tersebut mempunyai kualitas yang bagus. Analisa yang bisa digunakan untuk menganalisa banyak sedikitnya mikroba yaitu dengan metode TPC (*Total Plate Count*). Selain itu, menentukan jenis mikroba pada produk rusak dan mengidentifikasi sumbernya dapat mengetahui jenis mikroba yang menyebabkan kerusakan pada produk tertentu. Misalnya, pada produk yang banyak mengandung karbohidrat, umumnya yang mengontaminasi adalah golongan jamur. Produk dengan jumlah protein yang tinggi, umumnya yang menyebabkan kontaminasi adalah jenis bakteri. Sehingga bisa mengidentifikasi sumber kontaminasi tersebut.

Pertumbuhan mikroba merugikan (pembusuk dan patogen) dapat dihindari. Menggunakan metode tertentu seperti mendesain prosedur untuk mengontrol pertumbuhan mikroba pembusuk dan patogen pada bahan pangan. Pertumbuhan mikroba dihambat dengan cara membuat kondisi lingkungan yang tidak disukai oleh

mikroba tersebut. Metode lainnya adalah dengan mendapatkan mikroba spesifik penyebab kerusakan pada bahan pangan, sehingga dapat mengatasi masalah yang ada. Ilmu mikrobiologi memungkinkan untuk mengetahui mikroba yang menyebabkan bahan makanan rusak dengan berbagai metode yang ada. Misalnya, dengan melakukan analisa pewarnaan gram untuk mengetahui mikroba gram positif atau mikroba gram negatif.

Mendesain prosedur sanitasi yang efektif merupakan hal yang penting untuk mengontrol pertumbuhan mikroba pembusuk dan patogen pada saat proses produksi. Sanitasi yang baik dibutuhkan untuk menjaga kualitas yang baik. Ilmu mikrobiologi mengajarkan tentang mengenal berbagai macam sifat mikroba, baik kondisi yang disukai maupun tidak disukai. Pemahaman tentang sifat-sifat mikroba tersebut dapat digunakan untuk merancang bagaimana prosedur sanitasi yang efektif, sehingga pertumbuhan mikroba bisa dikontrol.

Mikroorganisme dapat dimanfaatkan secara efektif untuk menghasilkan produk fermentasi. Ada banyak mikroba yang bermanfaat untuk menghasilkan produk-produk fermentasi. Misalnya tempe, oncom, tape, tauco, yogurt, nata, kecap, dan lain lain. Optimalisasi proses fermentasi dapat dilakukan dengan mendesain metode untuk menghasilkan starter yang lebih baik. Perlu mengetahui kondisi optimum di mana mikroba tersebut tumbuh dan melakukan proses fermentasi. Ilmu mikrobiologi memungkinkan untuk mendesain metode dalam menghasilkan starter yang baik dengan mengetahui sifat-sifat yang dimiliki oleh mikroba.

Peran Mikroorganisme Bahan Pangan bagi Kesehatan

Peran menguntungkan mikroorganisme dalam bahan pangan berkaitan erat dengan manfaat kesehatan yang dihasilkan. Mikroorganisme dengan efek kesehatan memiliki karakteristik mikroorganisme dalam keadaan hidup, tahan terhadap asam, tahan terhadap garam empedu, tahan terhadap enzim pencernaan,

viabilitas tinggi, dan stabil secara genetik [7]. Karakteristik tersebut terdapat pada kelompok mikroorganisme probiotik.

Probiotik merupakan mikroba hidup yang dapat memberikan efek kesehatan bagi host. Ketika di dalam saluran pencernaan jumlah bakteri probiotik tinggi dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen enterik (penyebab diare) yang membahayakan. Syarat utama bakteri probiotik harus dalam keadaan hidup, sehingga penanganan probiotik harus dihindari penggunaan panas. Aplikasi penggunaan probiotik pada pangan yang biasa ditemukan yakni, yoghurt dan susu asam.

Probiotik berperan menghambat invasi bakteri patogen di saluran pencernaan melalui kolonisasi pada lapisan epitel dan penguatan pada bagian tight junction cell [7]. Probiotik memiliki sifat fungsional yang meliputi:

- a. Normalisasi integritas lapisan epitel pada saluran pencernaan;
- b. Menghambat invasi bakteri patogen melalui kolonisasi dan kompetisi penggunaan substrat;
- c. Merangsang produksi Imunoglobulin A untuk sistem pertahanan mukosa;
- d. Memperbaiki *leaky gut* atau usus bocor yang diakibatkan oleh invasi bakteri patogen dan senyawa xenobiotik;
- e. Meringankan gejala alergi terhadap protein susu (*lactose intolerance*);
- f. Menghambat pertumbuhan kanker kolon atau usus besar melalui penghambatan pembentukan senyawa karsinogenik.

Penutup

Terciptanya langit, bumi, tata surya beserta isinya merupakan tanda kebesaran Allah swt. Manusia sebagai makhluk yang sempurna memiliki kelebihan akal, pikiran, hati, dan hidayah senantiasa meningkatkan iman dan takwa atas kebesaran-Nya, yang telah tertuliskan di dalam al-Quran. Perkembangan ilmu pengetahuan dan ditemukannya makhluk yang lebih kecil 'mikroorganisme' yang tidak terlihat dengan mata telanjang membuktikan bahawa

tidak ada yang mustahil bagi Allah swt., berkaitan dengan salah satu sifat dan asma Allah swt yaitu *al-Muṣawwir* (Yang Maha Membentuk Rupa Makhluk-Nya).

Referensi

- [1] Irianto, K. *Mikrobiologi: Menguak Dunia Mikroorganisme* Jilid 2. Bandung: CV. Yrama Widya; 2011.
- [2] Suparti. *Mikroskop*. PT. Sindur Press; ISBN: 978-979-067-072-3; 2010.
- [3] Pusdik KKP. 2010. *Modul Mikobiologi Ikan 'Mikroskop'*. <http://www.pusdik.kkp.go.id/elearning/index.php/modul/read/181218-174618uraian-c-materi>
- [4] Ratih Yuniastri, Ismawati, Rika Diananing Putri. 2018. *Mikroorganisme dalam Pangan*. CEMARA 15 (2): 15-20. <http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article.php?article=1105389&val=6827&title=MIKROORGANISME%20DALAM%20PANGAN>
- [5] Fellows, P.J. *Teknologi Pengolahan Pangan: Prinsip dan Praktik*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.; 2016.
- [6] Adams, M. R. and Maurice O. M. *Food Microbiology: Third Edition*. UK: RSC Publishing; 2008.
- [7] Aravind Sundararaman, Mousumi Ray, P. V. Ravindra, Prakash M. Halami. 2020. *Role of probiotics to combat viral infections with emphasis on COVID-19*. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 104, 8089–8104. <https://doi.org/10.1007/s00253-020-10832-4>

Al-‘Ilm

Biomimicking: Proses Mengambil Hikmah Pengetahuan dari Penciptaan Makhluk oleh Allah yang Maha Berilmu (al-‘Ilm)

Priyagung Dhemi Widiakongko

Setiap Penciptaan di Alam Semesta adalah Ilmu Pengetahuan

Perintah pertama dalam al-Qur’an tertuang dalam wahyu pertama yaitu, surat al-‘Alaq ayat 1-5. Ayat tersebut diawali dengan kata *Iqra’* yang memiliki makna literal membaca. Selanjutnya disusul dengan *bismirabbika al-laẓī khalaq*. Jika dilafalkan secara utuh, kalimat tersebut memberikan makna agar umat Islam selalu membaca dengan menyebut nama Allah swt., yang telah menciptakan segalanya. Quraish Shihab dalam *Tafsîr Al-Miṣbâh* [1] menyebutkan bahwa, maksud dari ayat 1 dalam surat al-‘Alaq, mengandung makna bahwa Allah swt., memerintahkan umat manusia untuk menuntut ilmu dengan membaca kitab, baik yang tertulis dalam bentuk aksara (ayat *qauliyah*) maupun yang tidak tertulis (ayat *kauniyah*). Baik ayat *qauliyah* maupun ayat *kauniyah* perlu dibaca dengan menyebut nama Tuhan yang Menciptakan. Hal ini mengandung makna bahwa setiap ilmu yang diperoleh dari mengkaji ayat tersebut—tidak lain dan tidak bukan—harus selalu diniatkan untuk mengambil hikmah dari setiap penciptaan-Nya.

Menuntut ilmu dengan belajar juga merupakan alasan Allah swt., mengangkat derajat manusia dibandingkan makhluk-Nya yang lain. Hal tersebut tertuang dalam surat Al-Baqarah ayat 31-34 yang berisi bahwa, Allah swt., sebagai *Al 'Ilm* (Maha Mengetahui) mengajarkan pada Nabi Adam as, mengenai nama-nama dari setiap benda. Selanjutnya, Nabi Adam diperintahkan untuk menyebutkan nama-nama benda tersebut di hadapan Jin dan Malaikat. Seketika Nabi Adam selesai menyebutkan, Allah swt., perintahkan Jin dan Malaikat untuk bersujud pada Nabi Adam. Maka, ilmu adalah suatu pembeda dan pengangkat derajat manusia dibandingkan makhluk lainnya

Alam semesta diciptakan sebagai tanda-tanda (ayat) yang tidak tertulis. Hal ini diungkapkan dalam surat Ali-Imrân ayat 190-191 sebagai berikut:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ
 ﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ
 السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka. (QS. ali-Imrân [3]: 190-191).

Belajar dengan membaca fenomena alam semesta dalam berbagai keadaan merupakan salah satu ciri *Ulul Albab* atau orang yang berakal. Ayat tersebut semakin menegaskan bahwa, manusia yang diciptakan sebagai makhluk berakal memiliki karakter untuk selalu belajar di setiap keadaan, terutama mempelajari ayat-Nya— yang tidak tertulis di alam semesta atau ayat *kauniyah*.

Beberapa ayat di atas, semakin memperjelas bahwa setiap penciptaan Allah swt., adalah suatu ilmu. Ilmu tersebut hanya dapat dikaji oleh orang-orang yang berakal yaitu orang-orang yang

selalu berzikir dan berpikir dalam setiap penciptaan langit maupun bumi. Ilmu-ilmu yang dikaji dari penciptaan alam semesta tersebut dapat dimanfaatkan guna mempermudah manusia mencapai kebutuhannya dan untuk menyelesaikan berbagai masalah kehidupannya.

Salah satu ilmu yang pertama kali Allah swt., turunkan pada manusia melalui perantara makhluk-Nya adalah ilmu penguburan jenazah. Ilmu tersebut Allah swt., berikan kepada Qabil yang telah gelap mata membuat saudaranya yaitu Habil, terbunuh. Allah swt., berikan ilmu melalui dua ekor burung yang berkelahi lalu mengakibatkan seekor burung mati. Burung yang masih hidup menguburkan burung yang telah mati dan Qabil pun menirunya untuk menguburkan saudaranya.

Tentu saja, ilmu pengetahuan melalui ayat-ayat *kauniyah* yang Allah swt., anugerahkan dalam berbagai ciptaannya sangat banyak. Ilmu-ilmu tersebut harus dikaji oleh manusia sebagai makhluk berakal dan diikat dalam bentuk teori yang terus dapat dikembangkan untuk memberikan solusi kehidupan manusia. Banyaknya kajian mengenai ayat-ayat *kauniyah* tidak hanya berhenti sebagai konsumsi akal saja, akan tetapi juga harus memberikan manfaat baik di dunia maupun di akhirat agar kita menjadi sebaik-baik manusia sesuai sabda Rasulullah: *Khairun Nâs Anfa'uhum Li al-Nâs*.

Kajian mengenai peniruan ciptaan Tuhan yang dikembangkan menjadi teknologi oleh manusia disebut dengan *biomimicking*. Kajian *biomimicking* menguraikan sebab terjadinya suatu fenomena dan mengevaluasi aplikasi fenomena tersebut untuk kehidupan manusia. Pengkajian sebab dari suatu fenomena akan melahirkan suatu hukum ilmu pengetahuan, sedangkan evaluasi aplikasi fenomena melahirkan suatu teknologi. Beragam contoh *biomimicking* akan diuraikan pada bab ini dan akan diakhiri dengan kajian kemungkinan suatu teknologi untuk melampaui proses alamiah.

Alam adalah Inspirasi yang Sempurna

Allah yang memiliki asma *Al-'Ilm* selalu memberikan hikmah ilmu melalui penciptaannya. Hikmah ilmu tersebut hanya dapat diambil dan dirumuskan oleh orang-orang berakal yang telah Allah berikan rahmat. Beberapa hikmah ilmu telah berhasil dirumuskan dan dikembangkan sebagai suatu teknologi yang memudahkan kehidupan manusia. Namun, terdapat beberapa hikmah ilmu yang masih dalam tataran teoretis yang belum ditemukan sisi praktisnya. Hal tersebut dapat menjadi suatu kajian lebih lanjut agar ilmu tersebut berkembang menjadi teknologi.

Salah satu hikmah penciptaan yang menjadi ilmu dan membuah teknologi di era modern adalah teknologi pembangunan Menara Eiffel di Prancis. Menara Eiffel dibangun dengan rangka baja yang memiliki struktur khas agar dapat menopang tubuhnya yang memiliki ketinggian 324 m dengan bobot sekitar 10.000 Metrik Ton. Gustave Eiffel selaku insinyur kepala pada proyek pembuatan menara tersebut memperoleh hikmah dari tulang paha manusia (2).

Tulangpaha merupakan tulang terkuat manusia yang menopang 70% berat badan manusia. Tulang tersebut juga merupakan tulang terbesar untuk spesies *homonidae* atau bisa disebut juga dengan kera besar. Tulang paha manusia memiliki struktur jaringan tulang yang dikenal dengan nama *trabeculae* yang tersusun dengan susunan saling silang pada kisinya. Susunan jaringan yang saling silang dalam dimensi nano tersebut memungkinkan tulang paha untuk dapat menopang bobot tubuh manusia.

Inspirasi susunan jaringan saling silang pada tulang paha diambil oleh Gustave Eiffel untuk membangun menara. Susunan Menara di bagian bawah mirip dengan pangkal dari tulang paha yang memiliki 3-4 sumbu. Jaringan rangka baja yang dibangun ke atas juga dibuat mendekati struktur dari tulang paha agar sesama struktur dapat saling menopang satu sama lain membentuk suatu Menara kokoh yang sampai 134 tahun kemudian masih dapat dinikmati keindahannya.

Hikmah penciptaan lain yang telah menjadi teknologi dan memberikan kemudahan bagi manusia adalah penciptaan daun teratai (3,4). Daun teratai memiliki sifat hidrofobik (tidak suka air) yang memungkinkan tetesan air tidak membasahi daun tersebut. Selain itu, tetesan air yang mengenai daun akan membentuk suatu struktur spheris dengan sudut kontak tertentu. Fenomena tersebut dikenal di kalangan ilmuwan dengan sebutan efek daun teratai (*lotus effect*).

Kajian pada daun teratai menyebutkan bahwa, struktur permukaan pada daun Teratai memiliki struktur hidrofobik yang sangat teratur pada tingkat nano. Struktur tersebut sangat lembut dengan ukuran setara 1 helai rambut manusia yang dibelah 10 kali. Keteraturan permukaan hidrofobik tersebut memungkinkan daun teratai memiliki sifat hidrofobik, bahkan superhidrofobik. Permukaan tersebut tidak akan pernah basah oleh air selama teratai tersebut masih hidup. Selain itu, air yang melewati permukaan daun teratai juga akan membawa kotoran-kotoran di atas daun teratai yang membuat daun teratai selalu bersih dari debu dan kotoran lainnya.

Inspirasi sifat daun teratai tersebut mendorong manusia untuk membuat material bersih-diri (*self-cleaning material*). Material tersebut sangat bermanfaat untuk membangun permukaan suatu bangunan tinggi yang sulit untuk melakukan pembersihan. Salah satu contoh material tersebut adalah kaca bangunan yang dipasang pada lantai yang sangat tinggi. Dengan adanya teknologi bersih diri tersebut, kaca pada lantai yang tinggi dapat bersih dengan sendirinya oleh air hujan yang dipadu dengan permukaan hidrofobik yang disusun secara nano pada permukaan kaca.

Aplikasi lain dari material bersih-diri adalah pembuatan seragam militer anti basah (4). Seragam militer yang dipakai tentara harus memiliki ketahanan cuaca untuk memberikan kenyamanan dan kesehatan dari pemakainya. Seragam militer anti basah sangat membantu tentara yang melakukan pergerakan di segala medan, terutama di daerah basah tanpa memberikan rasa tidak nyaman.

Selain itu, seragam militer anti basah, juga menjamin penggunaanya untuk tetap sehat dan terjaga kondisi tubuhnya dalam kondisi yang basah.

Kedua inspirasi alam tersebut merupakan hikmah ilmu dari penciptaan makhluk oleh Allah swt., sebagai *Al-'Ilm*. Allah swt., memberikan pengajaran lewat makhluk-Nya dengan bentuk penciptaan yang sebaik-baiknya agar dapat dikaji oleh manusia sebagai makhluk berakal dan menggunakannya untuk sebaik-baik kehidupannya. Tentu saja, kebijaksanaan manusia juga dibutuhkan agar pembuatan teknologi dari inspirasi alam dapat menambah keimanan dan ketakwaan pada umat manusia.

Kajian *Biomimicking* di Masa Kini

Para peneliti di bidang sains dan teknologi telah banyak melakukan inovasi dan temuan teknologi yang memudahkan manusia dengan meniru proses alamiah. Inspirasi proses alamiah tersebut dapat berupa proses yang terjadi pada makhluk hidup ataupun proses interaksi antarmakhluk di alam. Dimensi prosesnya pun beragam dari tingkat molekular hingga tingkat makro. Setiap proses yang dipelajari di berbagai dimensi dapat menjadi hikmah dan inspirasi suatu ilmu pengetahuan dan teknologi yang baru dengan kajian *biomimicking*.

Salah satu proses alamiah yang menjadi kajian *biomimicking* pada masa kini adalah proses fotosintesis (5). Proses fotosintesis ditiru dalam suatu tempat yang terkontrol di laboratorium. Satu set alat peniru fotosintesis berupa antena penangkap sinar matahari, pusat reaksi, dan membran tempat terjadinya potensial energi ditiru sedemikian rupa, agar mirip dengan proses fotosintesis alamiah. Penemuan ini diharapkan sebagai rintisan untuk teknologi pemanen energi dari sinar matahari di masa depan. Hasil yang diberikan alat tersebut memiliki kemiripan dengan proses fotosintesis yang terjadi pada tumbuhan, walaupun belum dapat menyaingi efisiensi konversi energi dari proses alamiah. Di balik kelemahannya, penemuan tersebut telah menjadi suatu gebrakan

sains bahwa manusia dapat melakukan *biomimicking* pada dimensi seluler. Hal ini mendorong kajian-kajian *biomimicking* lain yang dilakukan pada dimensi seluler maupun yang lebih kecil.

Proses *biomimicking* juga dapat dilakukan untuk meniru proses yang terjadi pada manusia yang bermanfaat untuk menjaga kehidupan manusia. Penemuan-penemuan hasil *biomimicking* dari fungsi tubuh manusia di antaranya adalah arteri buatan dari polimer (6), elektroda perekam aktivitas otak yang terinspirasi dari bentuk sel syaraf manusia (7), dan material hidrogel dengan sifat yang mirip dengan jaringan tubuh manusia (8). Keseluruhan *biomimicking* pada proses di dalam tubuh manusia tersebut memiliki tujuan yang sama, yaitu mempelajari lebih detail proses dan aktivitas seluler di dalam tubuh manusia. Dengan kajian yang lebih mendalam tersebut, temuan-temuan yang berkaitan dengan kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya, seperti proses penyembuhan, penggantian jaringan atau organ yang rusak, dan obat-obatan dapat memiliki akurasi dan efisiensi yang lebih tinggi.

Proses *biomimicking* tidak berarti kita menirukan atau menyaingi peran Allah swt., sebagai sang Maha Pencipta, akan tetapi proses ini merupakan suatu perwujudan amal menuntut ilmu dari hikmah-hikmah penciptaan sang Maha Berilmu (*al 'Ilm*). Beberapa kajian di atas membuktikan bahwa *biomimicking* dapat memiliki tujuan yang sejalan dengan perintah Allah swt., untuk menjaga bumi dan kehidupan di dalamnya. Bukti-bukti tersebut menunjukkan proses *biomimicking* menjadi suatu sarana agar manusia mengenal dirinya sebagai *khalîfatullâh fi al-'arḍ* sesuai yang Allah firmankan dalam surat al-Baqarah ayat 30.

Mungkinkah Penemuan Manusia dapat Melampaui Proses Alam?

Beberapa penemuan *biomimicking* modern telah dilaporkan memiliki hasil yang melampaui sifat-sifat alamiah. Salah satu dari penemuan tersebut adalah pembuatan suatu material yang memiliki sifat hidrofilik (suka air) dan oleofilik (suka minyak)

sekaligus yang belum pernah ditemukan di alam (9). Kedua sifat tersebut adalah sifat yang saling bertolak belakang di alam. Namun, beberapa penelitian telah mengklaim bahwa kedua sifat tersebut dapat dimiliki oleh satu benda sekaligus. Suatu penelitian bahkan melaporkan bahwa kedua sifat tersebut dapat saling dipertukarkan dalam suatu material dengan mengatur variable-variabel seperti temperatur, tekanan, dan pH. Penelitian lain juga berhasil menguji efektivitas material tersebut untuk memisahkan campuran minyak dan air dengan hasil yang sangat baik.

Dengan fakta-fakta empiris tersebut, dapatkah kita melampaui proses alamiah melalui proses *biomimicking*? Jawaban pertanyaan tersebut adalah mungkin. Suatu penelitian yang diklaim memiliki hasil melampaui proses alamiah dapat disebabkan oleh dua hal. *Pertama*, sifat-sifat yang diklaim melampaui proses alamiah tersebut belum banyak dieksplorasi oleh peneliti. Namun yang kedua, akal manusia dapat berkembang untuk dapat melampaui proses alamiah dan melampaui zaman.

Maka, sejauh mana manusia boleh melakukan inovasi dari *biomimicking*? Tidak ada batasan mengenai hal tersebut. Meskipun manusia menirukan proses alami, manusia juga memiliki akal yang dapat melakukan pemikiran dan tindakan lebih jauh. Di lain sisi, alam juga mengalami perkembangan melalui proses mutasi dan evolusi yang tiada henti. Hal ini berarti, alam dan manusia dapat berkembang seiring sejalan satu sama lain. Bisa jadi di satu sisi manusia mengklaim menemukan hasil yang tidak ada di alam dan di lain sisi yang jauh alam juga sedang mengalami proses perubahan menjadi sesuatu yang tidak ada sebelumnya.

Referensi

- [1] Shihab, M.Q. *Tafsir Al Misbah*. Jakarta: Lentera Hati
- [2] Singh G, Kumar M, Joshi B, Kumar S. *Applicability of Inspirations from Nature and Wisdom from Vernacular Architecture in Synergy with AI for Design of Sustainable Buildings*. Int J Recent Technol Eng. 2019;8(4):971–7.
- [3] Bhushan B, Nosonovsky M, Jung YC. *Lotus Effect: Roughness-Induced Superhydrophobic Surfaces*. Nanotribology Nanomechanics (Second Ed An Introd. 2008;995–1072.
- [4] Wong YWH, Yuen CWM, Leung MYS, Ku SKA, Lam HLI. *Selected Applications of Nanotechnology in Textiles*. Autex Res J. 2006;6(1):1–8.
- [5] Gust D, Moore TA, Moore AL. *Mimicking Bacterial Photosynthesis*. Pure Appl Chem. 1998;70(11):2189–200.
- [6] Stitzel JD, Pawlowski KJ, Wnek GE, Simpson DG, Bowlin GL. *Arterial Smooth Muscle cell proliferation on a novel biomimicking, biodegradable vascular graft scaffold*. J Biomater Appl. 2001;16(1):22–33.
- [7] Wijdenes P, Ali H, Armstrong R, Zaidi W, Dalton C, Syed NI. *A Novel Bio-Mimicking, Planar Nano-Edge Microelectrode Enables Enhanced Long-Term Neural Recording*. Sci Rep. 2016;6:1–8.
- [8] Cai Z, Saiding Q, Cheng L, Zhang L, Wang Z, Wang F, et al. *Capturing Dynamic Biological Signals via Bio-Mimicking Hydrogel For Precise Remodeling of Soft Tissue*. Bioact Mater [Internet]. 2021;6(12):4506–16. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2021.04.039>
- [9] Liu X, Liang Y, Zhou F, Liu W. *Extreme Wettability and Tunable Adhesion: Biomimicking Beyond Nature?* Soft Matter. 2012;8(7):2070–86.

Al-Muṣawwir

Keanekaragaman Bentuk Makhluk dan Keseimbangan Alam

Siti Aisah dan Abdul Razaq Chasani

Alam sebagai Sistem yang Seimbang dan Dinamis

Alam atau bumi yang kita tinggali merupakan sistem yang seimbang dan dinamis karena memiliki komponen yang saling melengkapi serta bekerja secara sinergis. Secara garis besar, komponen sistem alam berupa komponen hidup (biotik) dan komponen yang tidak hidup (abiotik)(1). Kedua komponen tersebut saling berinteraksi secara seimbang dan membentuk kehidupan alam yang dinamis. Komponen hidup atau biotik atau biasa disebut sebagai makhluk hidup membutuhkan komponen tidak hidup yang sesuai dengan kebutuhan hidupnya. Sebaliknya, komponen tidak hidup atau abiotik atau biasa disebut sebagai lingkungan dapat berfungsi dengan baik ketika ditemukan keberadaan makhluk hidup di dalamnya. Interaksi timbal balik inilah yang menjadikan bumi sebagai tempat tinggal kita ini dapat berlangsung secara terus-menerus secara seimbang dan dinamis. Hal ini dapat berlangsung sepanjang keberadaan komponennya lengkap dan dapat berfungsi seperti seharusnya. Keseimbangan yang dinamis ini jelas terjadi karena adanya proporsi baik struktur maupun fungsi yang sempurna dari semua komponen penyusunnya, karena didesain

dan tidak mungkin terjadi dengan sendirinya. Penciptaan keseimbangan ini ditegaskan oleh Allah Swt., dalam surat Al-Mulk ayat 4:

ثُمَّ ارْجِعِ الْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ يَنْقَلِبْ إِلَيْكَ الْبَصَرُ خَاسِئًا وَهُوَ حَسِيرٌ

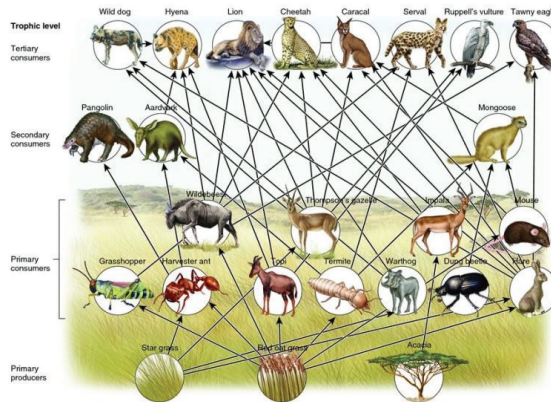
Kemudian ulangi pandangan(mu) sekali lagi (dan) sekali lagi, niscaya pandanganmu akan kembali kepadamu tanpa menemukan cacat dan ia (pandanganmu) dalam keadaan letih. (QS. al-Mulk [67]: 4).

Selanjutnya, bagaimana Allah swt., mewujudkan keseimbangan alam ini? Hal ini seharusnya bisa kita pahami melalui konsep keterkaitan antara fungsi dan struktur (bentuk) makhluk hidup. Menurut (2), setiap makhluk hidup dapat melakukan reproduksi, pengolahan energi, melakukan respon terhadap lingkungan serta mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Fungsi makhluk hidup tersebut sangat ditentukan oleh strukturnya atau sebaliknya struktur makhluk hidup ditentukan oleh fungsinya. Keanekaragaman struktur dan fungsi makhluk hidup inilah yang sebenarnya menentukan keseimbangan dan keberlangsungan kehidupan alam. Setiap makhluk hidup mempunyai fungsi dan struktur spesifik yang selalu terhubung dengan makhluk hidup yang lain, membentuk interaksi yang apabila digambarkan akan membentuk pola seperti rantai atau bahkan jaring yang saling menghubungkan antara satu makhluk hidup dengan makhluk hidup yang lain. Rantai atau jaring kehidupan ini meliputi berbagai bentuk hidup dan aspek kehidupan makhluk hidup seperti rantai makanan, aliran energi atau daur materi, jaring-jaring makanan dan lain sebagainya. Proses kehidupan yang dinamis ini akan terus berlangsung apabila keanekaragaman struktur dan fungsi setiap makhluk hidup tetap terjaga, sesuai sunnatullah sebagaimana Allah swt., menciptakan dan memelihara makhluk-Nya dengan fungsi dan peran serta tujuannya masing-masing. Hal ini sesuai dengan apa yang disampaikan Allah Swt. Dalam surat Aş-Şâd ayat 27:

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَاطِلًا ۗ ذَٰلِكَ ظَنُّ الَّذِينَ كَفَرُوا فَوَيْلٌ
لِّلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ

Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada di antara keduanya dengan sia-sia. Itu anggapan orang-orang kafir, maka celakalah orang-orang yang kafir itu karena mereka akan masuk neraka. (QS. al-Şâd [38]: 27).

Peranan dan tujuan keberadaan setiap makhluk hidup tersebut akan menciptakan interaksi yang saling mempengaruhi sehingga proses kehidupan akan berlangsung terus-menerus dengan seimbang.



savannabiomeassignment.weebly.com

Gambar 1. Interaksi antar Makhluk hidup akan menciptakan aliran energi dan daur materi(3)

Keanekaragaman Makhluk Hidup

Pengertian keanekaragaman makhluk hidup bersifat multidimensi sesuai dengan definisi yang digunakan, akan tetapi kesemuanya mempunyai kesamaan konsep yaitu adanya komponen gen, spesies, dan ekosistem. Keanekaragaman genetik mencakup keseluruhan informasi genetik sebagai pembawa sifat keturunan dari semua makhluk hidup yang ada. Keanekaragaman spesies berkaitan dengan keanekaragaman jenis makhluk hidup yang mempunyai ekspresi genetika tertentu. Sementara itu, keanekaragaman

ekosistem merujuk pada keragaman habitat yaitu tempat berbagai jenis makhluk hidup melangsungkan kehidupannya dan berinteraksi dengan makhluk hidup lain dan lingkungannya. Semua komponen keanekaragaman tersebut merujuk kepada tumbuhan, hewan dan mikrobia serta semua proses ekosistem dan ekologis di mana makhluk hidup tersebut menjadi bagiannya.

Beberapa faktor yang memengaruhi keanekaragaman tersebut adalah ketersediaan energi, heterogenitas habitat, spesialisasi relung dan interaksi populasi (2). Pola interaksi setiap makhluk hidup dengan lingkungannya sangat beragam karena kebutuhan setiap makhluk hidup terhadap lingkungan memiliki kriteria yang berbeda-beda. Meskipun kebutuhan yang diperlukan oleh sekelompok makhluk hidup cenderung sama, akan tetapi untuk jenis-jenis yang berbeda akan memiliki kebutuhan lingkungan yang berbeda pula. Sesama makhluk hidup yang tinggal di air akan membutuhkan air yang berbeda karena perbedaan kebutuhannya misalnya; air tawar, air payau, air asin, atau perbedaan kebutuhan terhadap kecepatan arus. Misalnya, arus cepat, sedang, atau bahkan berupa air tergenang. Makhluk hidup yang tinggal di daratan juga akan mengembangkan pola interaksi yang berbeda, oleh karena adanya perbedaan dari dataran tinggi, dataran rendah, kawasan pegunungan, dan kawasan pantai, atau lingkungan yang sempit seperti persawahan, tegalan, atau bahkan halaman belakang rumah.

Bumi diciptakan dengan variasi gradien atau kemiringan geografis yang beragam. Jenis makhluk hidup yang hidup pada gradien geografis yang berbeda tersebut akan berbeda-beda pula. Hal ini banyak dipengaruhi oleh perbedaan ketersediaan sumber daya yang diperlukan untuk kehidupan makhluk hidup tersebut yang berbeda pada gradien yang berbeda, terutama sumber daya yang langsung mendukung kehidupan makhluk hidup tersebut. Apabila variasi gradien geografis tersebut merupakan faktor pembatas maka akan memunculkan berbagai macam makhluk hidup yang berbeda-beda. Dalam ilmu biologi dikenal istilah

spesies endemik yaitu jenis makhluk hidup yang hanya ditemukan pada suatu kawasan tertentu saja. Hal ini menunjukkan bagaimana Allah swt., telah menciptakan bentuk-bentuk makhluk hidup yang sangat banyak karena gradien geografis sebagai pembatas keberadaannya sangat beranekaragam.

Keanekaragaman makhluk hidup darat diperkirakan 25 kali lebih besar dibandingkan keanekaragaman makhluk hidup lautan (4). Pada tahun 2011, diperkirakan keseluruhan jumlah makhluk hidup di bumi sebesar 8,7 juta dan sekitar 1,2 juta spesies telah dicatat, akan tetapi lebih dari 86 persen di antaranya belum dideskripsikan dengan 2,1 juta di antaranya diperkirakan hidup di lautan (5). Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, Indonesia mempunyai kekayaan jenis-jenis palem yang terbesar di dunia (460 jenis) dan lebih dari 400 jenis kayu Dipterocarpaceae. Indonesia juga mempunyai kekayaan jenis mamalia terbanyak di dunia (515 jenis, 36 % di antaranya endemik), kekayaan jenis kupu-kupu *swallowtail* terbanyak ddi dunia (121 jenis, 44 % di antaranya endemik), kekayaan jenis reptil ketiga di dunia (lebih dari 600 jenis), kekayaan jenis burung keempat di dunia (1519 jenis, 28 % diantaranya endemik), kekayaan jenis amfibi kelima di dunia (lebih dari 270 jenis) dan menduduki tempat ketujuh dalam kekayaan flora berbunga (lebih dari 25 ribu jenis).

Semua angka dan jumlah yang disebut hanyalah perkiraan karena jumlah makhluk hidup yang sebenarnya hanya Allah swt yang tahu. Manusia mempunyai pengetahuan yang sangat sedikit tentang alam semesta dan bumi yang kita tinggali ini. Semakin bertambahnya pengetahuan manusia, maka akan semakin banyak spesies baru yang akan ditemukan. Di Indonesia saja terdapat penemuan 236 spesies baru di Indonesia pada tahun 2020 seperti disajikan pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Sebaran jumlah spesies baru di Indonesia pada tahun 2020(6)

***Al-Muṣawwir* (Allah Yang Maha Memberi Bentuk)**

Sungguh luar biasa keanekaragaman bentuk makhluk hidup maupun makhluk tidak hidup yang ada di bumi yang kita tinggali ini. Hanya ungkapan kekaguman dan ketakziman yang patut kita haturkan kehadirat Allah swt., yang telah menciptakan hal tersebut. Allah adalah *al-Muṣawwir* dan Dia mampu menciptakan apa pun yang Dia kehendaki dan dengan cara apapun yang Ia mau. Allah swt., berfirman: “*Jadi! Maka jadilah.* Dialah sang pencipta dari semua ciptaan dan Dia memberikan bentuk yang beranekaragam sehingga dapat dibeda-bedakan.

Akar kata s-w-r dalam bahasa Arab klasik diartikan sebagai: memiringkan, menyondongkan, atau membengkokkan untuk membentuk sesuatu, menciptakan, memahat, membayangkan, atau menggambarkan sesuatu, condong atau tertarik pada sesuatu.

Nama *al-Muṣawwir* tercantum dalam al-Quran, Surat al-Hasyr ayat 24 dan diisyaratkan dalam Surat al-Infīṭār ayat 8 serta Ghafir ayat 64(7).

Surat Al-Hasyr ayat 24:

هُوَ اللَّهُ الْخَالِقُ الْبَارِئُ الْمُصَوِّرُ لَهُ الْأَسْمَاءُ الْحُسْنَىٰ يُسَبِّحُ لَهُ مَا فِي السَّمٰوٰتِ
وَالْأَرْضِ وَهُوَ الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ

Dialah Allah Yang Menciptakan, Yang Mengadakan, Yang Membentuk Rupa, Dia memiliki nama-nama yang indah. Apa yang di langit dan di bumi bertasbih kepada-Nya. Dan Dialah Yang Mahaperkasa, Mahabijaksana. (QS. al-Hasyr [59]: 24).

Surat al-Infitâr ayat 8:

فِي أَيِّ صُورَةٍ مَّا شَاءَ رَكَّبَكَ^ط

dalam bentuk apa saja yang dikehendaki, Dia menyusun tubuhmu. (QS. al-Infitâr [82]: 8).

Surat Gâfir ayat 64:

اللَّهُ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ قَرَارًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً وَصَوَّرَكُمْ فَأَحْسَنَ صُورَكُمْ
وَرَزَقَكُمْ مِنَ الطَّيِّبَاتِ^ط ذَلِكُمْ اللَّهُ رَبُّكُمُ^ج فَتَبَرَّكِ اللَّهُ رَبُّ الْعَالَمِينَ

Allah-lah yang menjadikan bumi untukmu sebagai tempat menetap dan langit sebagai atap, dan membentukmu lalu memperindah rupamu serta memberimu rezeki dari yang baik-baik. Demikianlah Allah, Tuhanmu, Mahasuci Allah, Tuhan seluruh alam. (QS. Gâfir [40]: 64).

Al-Muṣawwir adalah salah satu *al-Asmâ' al-Husnâ* yang berarti Allah Yang Maha Memberi Bentuk. Kata *al-Muṣawwir* dalam berbagai bentuknya ditemukan delapan kali di dalam al-Quran. Kata ini dirangkai sebagai satu kesatuan dengan kata *al-Khâliq* (Maha Pencipta) dan *al-Bâri'* (Maha Mengadakan). Allah swt., merupakan *al-Khâliq* yaitu pencipta langit, bumi, dan segala yang ada, termasuk manusia, karena Dia yang mengukur kadar ciptaan-Nya. Allah swt., merupakan *al-Bâri'*, oleh karena Dia menciptakan dan mengadakan dari ketiadaan. Sedangkan Allah swt., merupakan *al-Muṣawwir*, oleh karena Dialah yang memberi bentuk dan rupa, cara, dan substansi bagi ciptaan-Nya yang beraneka ragam.

Dengan mengimani nama *al-Muṣawwir*, kita semakin mengetahui kebesaran Allah swt., dan kemampuan-Nya. Dengan ilmu, ketelitian, dan kemampuan-Nya, Dia menjadikan segala sesuatu dengan bentuknya masing-masing, yang tidak lepas dari hikmah dan manfaat. Apa pun yang Allah swt., ciptakan pada diri kita dan makhluk lain, termasuk tumbuhan, hewan, mikrobia, dan

berbagai bentuk lingkungan pasti terdapat manfaat dan keajaiban.

Meneladani nama dan sifat Allah swt., *al-Muṣawwir* mengharuskan hamba untuk mengaca diri, berintrospeksi sekaligus mensyukuri (menerima, mengapresiasi, dan memaknai) anugerah sebagai manusia yang merupakan sebaik-baiknya bentuk (*ahsani taqwīm*), agar tidak menjadi *asfal al-sâfilîn* (posisi yang serendah-rendahnya), oleh karena kufur, ingkar, dan maksiat kepada-Nya. Karena bentuk rupa, wajah, pesona, dan peran yang diberikan oleh Allah swt., merupakan yang terbaik—dibandingkan dengan makhluk lainnya—maka hamba *al-Muṣawwir* harus mampu menampilkan akhlak terbaik: akhlak kepada Allah swt., kepada sesama dan kepada makhluk lainnya, sebagaimana doa yang dibaca saat bercermin: “*Ya Allah, sebagaimana Engkau telah membaguskan ciptaanku, maka perbaiki dan perbaguslah akhlakku.*”

Referensi

- [1] Solomon EP, Berg LR, Martin DM. *Biology*. 8th ed. Alexander S, editor. Singapore: Peter Adam; 2008. 716–728 p.
- [2] Campbell NA, Reece JB, Mitchell L. *Biologi*. 5th ed. Safitri A, editor. Vol. 2. Jakarta: Penerbit Erlangga; 2004. 411–413 p.
- [3] Anonim. *The Savanna Biome* [Internet]. Available from: <https://savannabiomeassignment.weebly.com/food-web.html>
- [4] Benton MJ. *Biodiversity on Land and in The Sea*. Geol J [Internet]. 2001;36(3–4):211–30. Available from: <https://doi.org/10.1002/gj.877>
- [5] Mora C, Tittensor DP, Adl S, Simpson AGB, Worm B. *How Many Species Are There on Earth and in the Ocean?* PLOS Biol [Internet]. 2011 Aug 23;9(8):e1001127. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127>
- [6] Taman MB. *236 Spesies Baru Ditemukan dalam Kurun Tahun 2020, Berikut Daftar Nama Spesiesnya!* [Internet]. Generasi Biologi Indonesia. Available from: <https://generasibiologi.com/2020/12/236-spesies-baru-ditemukan-dalam-kurun-tahun-2020.html>
- [7] Al-Qurʿan al-Karîm.

Al-Khâliq, Al-Bâri', Al-Muṣawwir

Perencanaan Promosi Kesehatan dalam
Kandungan Makna *al-Khâliq, al-Bâri'*,
dan *al-Muṣawwir*

Chandra Kartika Dewi

Pendahuluan

Allah menyebutkan nama-namanya dalam al-Quran secara berurutan dalam Surat al-Ḥasyr ayat 23-24:

هُوَ اللَّهُ الَّذِي لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ الْمَلِكُ الْقُدُّوسُ السَّلَامُ الْمُؤْمِنُ الْمُهَيْمِنُ الْعَزِيزُ
الْجَبَّارُ الْمُتَكَبِّرُ سُبْحَانَ اللَّهِ عَمَّا يُشْرِكُونَ هُوَ اللَّهُ الْخَالِقُ الْبَارِئُ الْمُصَوِّرُ لَهُ
الْأَسْمَاءُ الْحُسْنَىٰ يُسَبِّحُ لَهُ مَا فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَهُوَ الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ

Dialah Allah swt., tidak ada tuhan selain Dia. Maharaja, Yang Mahasuci, Yang Mahasejahtera, Yang Menjaga Keamanan, Pemelihara Keselamatan, Yang Mahaperkasa, Yang Mahakuasa, Yang Memiliki Segala Keagungan, Mahasuci Allah dari apa yang mereka persekutukan. (Q.S. al-Ḥasyr [59]: 23-24).

Dalam Surat al-Ḥasyr 59: 24, *al-Khâliq, al-Bâri'* dan *al-Muṣawwir* diletakkan secara berurutan untuk menunjukkan gambaran tentang proses penciptaan.(1) Dengan penyebutan seperti ini, Allah swt., hendak menunjukkan proses keberadaan sesuatu dari yang tiada menjadi ada. Proses ini juga mengandung pengajaran bagi manusia untuk mencapai pengetahuan baru yang berasal dari kandungan makna *al-Asmâ' al-Ḥusnâ*.(2) Aspek kandungan makna

dari *al-Khâliq*, *al-Bâri'* dan *al-Muṣawwir* dengan hikmah di balik urutan penyebutannya hendak ditangkap dalam tulisan ini untuk memproduksi keilmuan baru dalam konsep promosi kesehatan.

Penarikan konsep promosi kesehatan dalam ayat tersebut menunjukkan bahwa pengembangan keilmuan baru dari beragam ayat dapat dilakukan. Pandangan al-Gazâlî paling tidak memberikan argumentasi penguat atas upaya ini. Ia menjelaskan bahwa setiap kalimat dalam al-Quran mengandung ilmu pengetahuan, baik pengetahuan agama maupun pengetahuan sains.(3–5) Bahkan, dalam pandangan Ṭanṭawî al-Jawharî, setiap kata dalam al-Quran mengandung keajaiban penciptaan alam dan sesuai dengan penemuan ilmiah.(6) Hal yang sama juga dijelaskan Denffer bahwa kandungan makna dalam al-Quran menunjukkan gagasan spesifik yang menuntun seseorang untuk mengembangkan keilmuan baru.
(7)

Proses penciptaan yang terkandung dalam *al-Asmâ' al-Ḥusnâ* dalam ayat tersebut mengindikasikan proses penciptaan Allah terhadap alam yang seimbang dan harmonis. *Al-Khâliq* sebagai representasi kehendak Allah swt., atas perwujudan sesuatu secara terukur. Sedangkan, *al-Bâri'* merupakan perwujudan dari kekuasaan Allah swt., terhadap penciptaan yang berkuasa untuk mewujudkan sesuatu dari tiada menuju ada. Dua sifat penciptaan tersebut dilengkapi dengan *al-Muṣawwir* sebagai penyempurna atas setiap ciptaan dengan memberikan karakter khusus yang membedakan satu ciptaan dengan ciptaan yang lain.(8) Kandungan makna ini dapat diamalkan dalam perencanaan promosi kesehatan hingga membentuk perilaku yang kondusif untuk kesehatan secara berkelanjutan sebagai implementasi *al-Muṣawwir*.

Kandungan *al-Asmâ' al-Ḥusnâ* sebagai Proses Perencanaan Promosi Kesehatan

Dalam surat al-Hasyr [59]: 24, Allah menyebut diri-Nya dengan *al-Khâliq*, *al-Bâri'*, dan *al-Muṣawwir* secara berurutan. Ketiganya merujuk pada kekuasaan Allah untuk menciptakan dan

mewujudkan sesuatu(9) dan terkadang ketiganya dipandang memiliki arti yang sama.(10) Al-Gazâlî memberikan pandangan berbeda dengan menyebutkan ketiganya memiliki makna yang tidak sama. Menurutnya, proses penciptaan dimulai dari proses pengukuran (*al-taqdîr*) ke perwujudan sesuai dengan apa yang direncanakan. Setelah perencanaan tersebut diwujudkan, maka dimulailah proses pembentukan. Dengan demikian, Allah swt., sebagai *al-Khâliq* karena sang perencana (*muqaddir*), sebagai *al-Bâri'* karena sang pencipta, sebagai *al-Muṣawwir* karena sang pembentuk.(2)

Segala bentuk proses yang dilakukan Allah swt., dalam menciptakan sesuatu dapat dijadikan *tadbîr* (renungan) bagi manusia. Keberadaan alam dengan segala kompleksitasnya, diciptakan Allah swt., dengan pengukuran dan pemberian bentuk sesuai dengan yang dikehendaki-Nya. Dengan proses ini, alam berjalan secara sinergis tanpa terjadi kekacauan. Jika proses ini diimplementasikan dalam promosi kesehatan, ketertiban perilaku untuk menjadi sehat dimungkinkan terjadi. Pembentukan perilaku sehat seharusnya dimulai dari pengukuran yang tepat agar segala bentuk perilaku dapat lahir sesuai dengan ukuran tersebut. Setelah perilaku terbentuk dibutuhkan proses selanjutnya untuk memberikan bentuk dan substansi atas perilaku kesehatan. Segala bentuk proses pengukuran, pembentukan perilaku, dan pemberian substansi dilakukan dengan berdasarkan makna dari sifat-sifat Allah swt., yang terkandung dalam tiga *asmâ'* tersebut.

Proses pertama, *al-Khâliq*. Dari segi bahasa, *al-Khâliq* berasal dari kata *kha-la-qa* yang memiliki banyak makna, seperti menciptakan (dari tiada), menciptakan (tanpa satu contoh terlebih dahulu), mengatur, dan membuat.(10) Dalam pandangan Ibn 'Asyūr, kata *al-Khâliq* jika dijadikan sebagai Allah, maka bermakna awal proses perwujudan sesuatu dari ketiadaan.(11) Sedangkan al-Zamakhsharî memaknai *al-Khâliq* sebagai pengukuran terhadap sesuatu yang akan diciptakan.(12) Pengukuran dalam makna ini memiliki kekhususan bentuk dan cara yang pantas di sisi

Allah. Sifat penciptaan (*al-khâliqîyah*) yang terkandung dalam *al-Khâliq* berkaitan dengan kehendak Allah (*irâdah Allah*)(8) untuk mewujudkan sesuatu dengan ukuran yang ditetapkan dari tiada menuju ada (*al-Bâri'*). Ukuran merupakan hal penting dalam proses penciptaan, oleh karena mempengaruhi wujud ciptaannya.(10)

Pengukuran ini dapat menjadi sarana keberhasilan promosi kesehatan agar langkah yang diambil dapat berjalan efektif. Pengukuran dapat dilakukan dengan jalan melakukan diagnosa perilaku(13) dengan menggunakan konsep *predisposing*, *enabling*, dan *need factors*.(14) Faktor *predisposing* berkaitan dengan pengetahuan terhadap kesehatan, tradisi dan kepercayaan masyarakat, dan sistem nilai yang dianut oleh masyarakat yang menghambat seseorang dalam melakukan gaya hidup sehat. Faktor *enabling* berkaitan dengan ketersediaan sarana dan prasarana dan kemampuan masyarakat untuk mengaksesnya. Sedangkan faktor *need* berkaitan dengan kondisi fisik yang dialami oleh seseorang. Tiga faktor ini perlu diidentifikasi sebagai alat ukur untuk menentukan tindakan apa yang akan diambil.

Ketersediaan pengukuran yang jelas memberikan pengaruh atas produk yang dihasilkan. Dalam konteks *al-Bâri*, penentuan bahan yang berkaitan dengan format ciptaan yang dikehendaki Allah swt., juga terkandung. Dalam Surat Ali-Imrân ayat 59:

إِنَّ مَثَلَ عِيسَىٰ عِنْدَ اللَّهِ كَمَثَلِ آدَمَ ۗ خَلَقَهُ مِنْ تُرَابٍ ثُمَّ قَالَ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ

Sesungguhnya perumpamaan (penciptaan) Isa bagi Allah, seperti (penciptaan) Adam. Dia menciptakannya dari tanah, kemudian Dia berkata kepadanya, "Jadilah!" Maka jadilah sesuatu itu. (QS. ali-Imrân [3]: 59).

Allah swt., memberikan penekanan pada proses penciptaan (*khalaqah*) Isa dari tanah.

Begitu juga, dalam Surat Qâf ayat 38, Allah menjelaskan proses penciptaan (*khalaqnâ*) langit dan bumi selama enam hari.

وَلَقَدْ خَلَقْنَا السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ وَمَا مَسَّنَا مِنْ لُغُوبٍ

Dan sungguh, Kami telah menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya dalam enam masa, dan Kami tidak merasa letih sedikit pun. (QS. Qâf 50: 38).

Bahkan, al-Gazâlî dalam *al-Maqşad al-Asnâ* menjelaskan bahwa sebelum Allah swt., menciptakan manusia, Allah menentukan terlebih dahulu bahan apa yang digunakan.(2) Dalam pemisalan lainnya, proses pengukuran diandaikan pada sketsa rumah yang dilakukan oleh seorang arsitek yang menjadi dasar para pekerja untuk membangun rumah tersebut.(2)

Keberadaan pengukuran bagi manusia menjadi keharusan, meskipun pengukuran ini bersifat mungkin bagi terwujudnya hal yang diinginkan. Hal ini berbeda dengan Allah swt., yang keberadaan ukuran yang ditetapkan bersifat mutlak sesuai dengan kehendaknya.(15) Dalam konteks ini, diagnosa perilaku mengarahkan pada upaya untuk memberikan intervensi efektif terhadap seseorang yang dapat mengubah perilaku agar kondusif untuk kesehatan. Pencapaiannya bersifat mungkin, tetapi pengukurannya merupakan hal yang wajib. Dengan kata lain, pengukuran terhadap intervensi diperlukan agar tindakan yang diberikan menjadi efektif untuk mendorong individu, kelompok, atau masyarakat berperilaku sesuai dengan pemeliharaan dan peningkatan kesehatan.(16)

Proses kedua, *al-Bâri'*. Perwujudan atas penciptaan dari tiada menuju ada mendefinisikan makna *al-Bâri'*. Secara bahasa, *al-Bâri'* bermakna pemisahan sesuatu dari sesuatu yang lain.(10) Allah sebagai *al-Bâri'* memisahkan perkara yang tiada menuju ada dan perkara yang mustahil keberadaannya menjadi ada.(17) Dalam konteks penciptaan, *al-Bâri'* dimaknai sebagai kekuasaan untuk menciptakan sesuatu dengan mengeluarkannya dari ketiadaan.(2) *al-Bâri'* merupakan perwujudan dan implementasi dari perencanaan dan pengukuran atas penciptaan. Sifat ini juga memberikan pemisah antara rencana manusia dengan rencana

Tuhan. Manusia diizinkan untuk merencanakan sesuatu, akan tetapi perwujudan atas rencana tersebut bersifat mungkin. Akan tetapi, perencanaan Allah dalam proses penciptaan bersifat wajib dan pasti terwujud.(18)

Terlepas dari sifat mungkin dari perencanaan manusia, implementasi atas model intervensi yang dipilih melalui diagnosa tindakan berubah menjadi perilaku dalam tahapan ini. Perubahan dalam aspek ini menggambarkan peralihan dari perilaku yang tidak sehat menuju perilaku yang sehat. Seseorang mengalami momen pemisahan dari faktor penghambat yang mencegah terjadinya tindakan yang tidak kondusif kesehatan menuju tindakan yang kondusif. Dorongan perubahan perilaku berdasarkan pilihan yang tepat akan memunculkan pilihan perilaku (*behavioural options*). Pilihan ini selanjutnya ditransformasikan menjadi perilaku pada momen dan keadaan tertentu. Kemungkinan atas perubahan tindakan dengan ketersediaan pilihan disebut dengan potensi perilaku (*behavioural potential*).⁽¹⁹⁾ Implementasi potensi perilaku dalam waktu dan kondisi tertentu merupakan bentuk perubahan yang sesuai dengan diagnosa perilaku.

Jika implementasi *al-Khâliq* terhadap *al-Bâri'* ditandai dengan perwujudan dari tiada menuju ada atau perwujudan (*al-a'yân*) sesuatu menjadi ada, maka perwujudan perubahan perilaku ditandai dengan tindakan (*respon*) yang dominan di setiap waktu dan kondisi yang kondusif terhadap kesehatan. Dominasi ini juga menandai ukuran kerentanan seseorang untuk kembali pada perilaku yang menyimpang dari perilaku sehat. Bentuk perubahan ini perlu dipertahankan agar perilaku yang kondusif kesehatan terus berlanjut.⁽²⁰⁾ Upaya mempertahankan tindakan (*behaviour change maintenance*) membutuhkan penyempurnaan dengan memasukkan substansi pengetahuan tentang keuntungan yang didapatkan (*perceived benefit*) melakukan perilaku sehat. Cara ini dapat diambil dari makna *al-Asmâ' al-Husnâ*, yaitu *al-Muṣawwir*.

Secara bahasa, *al-Muṣawwir* bermakna “memberi rupa, cara dan substansi bagi sesuatu sehingga berbeda dengan lainnya.”

(10,21) Dengan sifat ini, Allah swt., menciptakan makhluknya sesuai dengan yang dikehendaknya, baik dari segi bentuk maupun sifatnya.(8,22) Pemberian rupa dan bentuk dalam proses penciptaan sebagai tanda untuk memberikan kekhasan bagi ciptaannya, sehingga dapat berbeda antara satu dengan yang lain. (23) Nama ini juga menunjukkan bahwa Allah swt., melengkapi ciptaannya sesuai bentuk yang dikehendaki yang sempurna ditinjau dari susunannya.(2)

Kesempurnaan ciptaan dapat dilihat dari kesempurnaan susunan yang dimiliki oleh setiap makhluk. Dalam konteks penyempurnaan perubahan perilaku yang kondusif untuk kesehatan dilakukan dengan menyempurnakan susunan antara rangsangan (stimulus) dengan respons tindakan. Penyesuaian ini hanya dapat dilakukan dengan cara pembiasaan (*habits*). Dengan pembiasaan, stimulus dan respons yang terkait dan menghasilkan perilaku yang tidak kondusif untuk kesehatan dipisah dengan membentuk susunan baru antara stimulus dan respons yang sesuai dengan kesehatan.(24) Jika, asosiasi baru yang terbentuk antara stimulus dengan respons dipertahankan dengan tindakan yang berulang, maka upaya mempertahankan perilaku dapat tercapai.

Untuk mempertahankan perubahan, kestabilan susunan antara stimulus yang berasal dari luar dengan respons yang berasal dari dalam dibutuhkan. Maka, pengetahuan terhadap keuntungan yang didapatkan (*perceived benefit*)(25) dalam perubahan perilaku melalui promosi kesehatan menjadi penting. Hal ini mempertimbangkan kemunculan stimulus baru yang tidak terkondisi yang dapat direspons dengan perilaku yang kondusif untuk kesehatan secara berkelanjutan.

Untuk mempermudah upaya pembentukan susunan antara stimulus dengan tindakan dapat digunakan pemisalan berikut. Seseorang yang melakukan diet sehat, melakukan perubahan perilaku makanan ke arah konsumsi makanan yang sehat. Stimulus yang dimaksudkan dalam keadaan ini adalah jam makan siang. Stimulus ini akan direspons oleh orang tersebut dengan makan

salad. Jika respons atas stimulus tersebut dilakukan secara terus menerus, maka perubahan perilaku akan terus berlanjut karena sudah menjadi kebiasaan.

Akan tetapi, jika orang tersebut tidak diberikan substansi baru untuk menyempurnakan urutan tindakan tersebut, maka perubahan perilaku akan mengalami krisis di saat stimulus yang tidak terkondisi hadir. Misalnya, pada saat menghadiri suatu undangan yang mewajibkan makan makanan yang disediakan, maka keberadaan stimulus tidak terkondisi ini menjadikan perilaku sehat berpotensi berubah kembali ke perilaku yang tidak kondusif untuk kesehatan. Untuk mencegah hal demikian terjadi, maka memberikan substansi lain yang berkaitan dengan keuntungan yang didapatkan di saat menjalani pola makan sehat diperlukan. Cara ini akan memberikan kestabilan dan keberlanjutan perubahan perilaku ke arah yang lebih sempurna.

Proses promosi kesehatan dengan tiga level ini merupakan implementasi lain dari kandungan makna penyebutan *al-Khâliq*, *al-Bâri'* dan *al-Muṣawwir* secara berurutan. Penyebutan tiga nama secara berurutan menunjukkan proses penciptaan dari pengukuran, perwujudan, hingga memberikan substansi tertentu yang menjadikannya sempurna dalam aspek susunannya. Proses ini jika dihayati akan menunjukkan keagungan ciptaan Allah swt., yang seimbang, selaras dan bergerak secara harmonis.(2) Kandungan makna dari ketiganya dengan struktur yang berurutan menjadi model ideal untuk diaplikasikan dalam setiap bidang keilmuan, termasuk dalam promosi kesehatan.

Penutup

Penyebutan *al-Khâliq*, *al-Bâri'* dan *al-Muṣawwir* secara berurutan dalam al-Quran mengandung makna penciptaan yang dilakukan oleh Allah swt., melalui proses pengukuran, penetapan, dan penyempurnaan. Proses ini menjadikan ciptaan-Nya, baik yang paling besar hingga yang paling kecil bergerak secara dinamis dan terstruktur. Sistem yang kompleks dengan segala ukurannya

memberikan pengajaran dalam membentuk perilaku yang tidak kondusif menuju perilaku yang kondusif untuk kesehatan, sehingga untuk mengubah perilaku seseorang melalui promosi kesehatan perlu dilakukan dengan proses demikian.

Perubahan perilaku sebagai tujuan dari promosi kesehatan membutuhkan pengukuran melalui diagnosa perilaku sebagai sarana mengidentifikasi penyebab perilaku. Pengukuran ini membawa dampak pada upaya intervensi yang efektif agar membentuk perilaku baru yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Pembentukan perilaku yang telah berlangsung dibutuhkan aspek pelengkap untuk menyempurnakan perubahan perilaku agar menjadi perilaku yang tetap dan berkelanjutan. Dalam aspek ini, pembiasaan menjadi hal penting yang dihasilkan dari pemberian bentuk oleh Allah swt., terhadap ciptaannya.

Referensi

- [1] Al-Shinqiṭī M al-A. *Aḍwâ' al-Bayân fī Idâh al-Qur'ân bi al-Qur'an*. Vol. 8. Beirut: Dâr al-Fikr; 1995.
- [2] Al-Gazâlî AHM bin M. *al-Maqṣad al-'Asnâ fī Syarḥ Ma'ânî Asmâ' Allah al-Ḥusnâ*. Siprus: al-Jaffân al-Jâbî; 1987.
- [3] Al-Ghazâlî AHM bin M. *Jawâhir al-Qur'ân*. Beirut: Dâr Ihyâ' al-'Ulûm; 1986.
- [4] Al-Dhahabî MH. *al-Tafsîr wa al-Mufasssîrûn*. Vol. 2. Kairo: Maktabah Wahbah; 2007.
- [5] Al-Ghazâlî AHM bin M. *Ihyâ' 'Ulûm al-Dîn*. Vol. 1. Beirut: Dâr al-Ma'rifah;
- [6] Jawharî T. *al-Jawâhir fī Tafsîr al-Qur'ân al-Karîm*. Vol. 1. Mesir: Muṣṭafâ al-Bâb al-Ḥalabî; 1249.
- [7] Denffer A Von. *'Ulûm al-Qur'ân: An Introduction to the Sciences of the Qur'an*. Leicestershire: The Islamic Foundation; 1994.
- [8] Al-Râzî F al-D. *Mafâtiḥ al-Ghayb*. Vol. 29. Beirut: Dâr Ihyâ' al-Turâth al-'Arâbî; 1420.
- [9] Al-Qusyairî 'Abd al-Karîm bin Hawâzin. *Laṭâif al-Isyârât*. Vol. 3. Mesir: al-Hay'ah al-Miṣriyah al-'Ammah li al-Kitâb;

- [10] Shihab MQ. *Tafsîr al-Miṣbâh: Pesan, Kesan, dan Keserasian al-Qur'an*. Vol. 13. Jakarta: Lentera Hati; 2009.
- [11] 'Āshūr M al-T bin. *Tafsîr al-Taḥrîr wa al-Tanwîr*. Vol. 28. Tunisia: Dâr al-Tunisiah li al-Naṣr; 1984.
- [12] Al-Zamakhsharî M bin 'Umar. *al-Kasysyâf 'an Ḥaqâiq Gawâmiḍ al-Tanzîl*. Vol. 4. Beirut: Dâr al-Kitâb al-'Arabî; 1407.
- [13] Azfredrick EC. Using Anderson's model of health service utilization to examine use of services by adolescent girls in south-eastern Nigeria. *Int J Adolesc Youth*. 2016;21(4):523–9.
- [14] Andersen R. *A Behavioral Model of Families' Use of Health Services*. Chicago: Center for Health Administration Studies University of Chicago; 1974.
- [15] Al-Mâturidî AM. *al-Tawḥîd*. Alexandria: Dâr al-Jâmi'ât al-Miṣriyah;
- [16] Notoatmodjo S. *Promosi Kesehatan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta; 2014.
- [17] Al-Ḥijâzî M. *al-Tafsîr al-Wâḍiḥ*. Vol. 3. Beirut: Dâr al-Jayl al-Jadîd; 1413.
- [18] Al-Zuhaylî W. *al-Tafsîr al-Munîr fî al-'Aqîdah wa al-Sharî'ah wa al-Manhaj*. Vol. 28. Damaskus: Dâr al-Fikr; 1418.
- [19] Rotter JB. Some implications of a social learning theory for the prediction of goal directed behavior from testing procedures. *Psychol Rev*. 1960;67(5):301–16.
- [20] Kwasnicka D, Dombrowski SU, White M, Sniehotta F. Theoretical explanations for maintenance of behaviour change: a systematic review of behaviour theories. *Health Psychol Rev*. 2016;10(3):277.
- [21] Shihab MQ. *Menyingkap Tabir Ilahi : Asma Al-Husna dalam Perspektif Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati; 1999.
- [22] Kathîr I bin U bin. *Tafsîr al-Qur'an al-'Azîm*. Vol. 8. Bayrût: Dâr al-Ṭayyibah; 1999.
- [23] Al-Baghawî al-H bin M. *Ma'âlim al-Tanzîl fî Tafsîr al-Qur'ân*. Vol. 5. Bayrût: Dâr Iḥyâ' al-Turâth al-'Arâbî; 1420.

- [24] Pavlov PI. Conditioned reflexes: An investigation of the physiological activity of the cerebral cortex. *Ann Neurosci.* 2010;17(3):136.
- [25] de Wit S, Dickinson A. Associative theories of goal-directed behaviour: a case for animal–human translational models. *Psychol Res PRPF* 2009 734. 2009;73(4):463–76.

Al-Muhaimin

Keseimbangan Kimia dalam Realitas Ayat Kauniah dan Ayat Qauliyah

Imelda Fajriati

Intisari

Keteraturan yang terpelihara, yang terbentang di alam semesta adalah tunduk pada hukum-hukum alam atau sunatullah. Hukum alam terjadi hingga bagian yang amat sub atomis dalam suatu proses reaksi yang menyertai perubahan materi di alam semesta. Proses reaksi secara konsisten mengikuti hukum keseimbangan yang dikenal dengan keseimbangan kimia. Keseimbangan kimia merupakan bagian dari sunatullah yang terjadi pada makrokosmis maupun mikrokosmis.

Seluruh keteraturan dalam metabolisme makhluk hidup, siklus energi yang bersumber dari matahari, keberadaan unsur dan mineral di alam serta komposisi udara, tanah, dan laut dengan iklim yang dihasilkan, semuanya melalui reaksi keseimbangan kimia. Allah swt., sebagai *al-Muhaimin* adalah Yang Maha Pemelihara, Penjaga, dan Pengawas seluruh makhluk-Nya. Tidak ada yang terjadi di alam raya ini tanpa adanya pengaturnya, yaitu Allah. Oleh karena itu, Dia telah memelihara keteraturan segala sesuatu di alam semesta sedemikian teliti dan tertib hingga bagian sub atomis. Tulisan ini mencoba mengkaji sifat dan nama *al-Muhaimin*

sebagai salah satu dari 99 *al-Asmā' al-Husnā* atau nama-nama Allah, Zat Yang Maha Memelihara, Mengatur dan Mengawasi apa-apa yang terjadi dalam tatanan kosmis. Upaya mengungkap bagian-bagian sub atomik melalui tulisan ini—pada akhirnya menjadi simpulan, bahwa semuanya terintegrasi dari mekanisme besar yang dirancang oleh-Nya dalam mengharmonisasi alam semesta beserta isinya. Sebagaimana apa yang pernah disampaikan Einstein bahwa “Tuhan tidak sedang melempar dadu” (1)

Pendahuluan

كِتَابٌ أَنْزَلْنَاهُ إِلَيْكَ مُبَارَكٌ لِيَدَّبَّرُوا آيَاتِهِ وَلِيَتَذَكَّرَ أُولُو الْأَلْبَابِ

Kitab (Al-Qur'an) yang Kami turunkan kepadamu penuh berkah agar mereka menghayati ayat-ayatnya dan agar orang-orang yang berakal sehat mendapat pelajaran. (QS. al-Şâd [38]: 29).

Maha Besar Allah swt., yang telah memelihara dan menata alam semesta dengan rinci dan teratur. Oleh karena Dia-lah yang telah meletakkan mekanisme keseimbangan yang terpadu, harmonis, dan indah. Langit yang berlapis-lapis, bintang yang tersebar menerangi kegelapan angkasa, planet, dan bulan yang terangkai dalam untaian putaran orbit, serta matahari yang memancarkan energi kehidupan. Sifat dan Asma Allah sebagai *al-Muhaimin* telah tetuang dalam Surat Al-Hasyr ayat 23 sebagai berikut:

هُوَ اللَّهُ الَّذِي لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ الْمَلِكُ الْقُدُّوسُ السَّلَامُ الْمُؤْمِنُ الْمُهَيْمِنُ الْعَزِيزُ
الْجَبَّارُ الْمُتَكَبِّرُ سُبْحَانَ اللَّهِ عَمَّا يُشْرِكُونَ

Dialah Allah tidak ada Tuhan selain Dia. Maharaja, Yang Mahasuci, Yang Mahasejahtera, Yang Menjaga Keamanan, Pemelihara Keselamatan, Yang Mahaperkasa, Yang Mahakuasa, Yang Memiliki Segala Keagungan, Mahasuci Allah dari apa yang mereka persekutukan (QS. al-Hasyr [59]: 23).

Di jagad raya ada keseimbangan kosmis (*cosmic balance*), di bumi ada keseimbangan ekologis (*ecological balance*), dalam kehidupan

manusia ada keseimbangan social (*social balance*), dalam tubuh mahluk ada keseimbangan biologis, serta dalam semua proses kosmis dan mikrokosmis terdapat keseimbangan kimia.

Sebagaimana Allah swt., secara jelas menyatakan dalam Surat Ar-Rahmân ayat 7-9:

وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيزَانَ ﴿٧﴾ أَلَّا تَطْغَوْا فِي الْمِيزَانِ ﴿٨﴾ وَأَقِيمُوا الْوَزْنَ بِالْقِسْطِ وَلَا تُخْسِرُوا الْمِيزَانَ ﴿٩﴾

Dan langit telah ditinggikan-Nya dan Dia ciptakan keseimbangan, agar kamu jangan merusak keseimbangan itu, dan tegakkanlah keseimbangan itu dengan adil dan janganlah kamu mengurangi keseimbangan itu (QS. al-Rahmân [55]: 7-9).

Keseimbangan merupakan ketentuan hukum Allah swt., yang terdapat pada semua unsur makhluk-Nya, baik alam semesta dengan benda-benda langit yang beraneka, manusia, hewan, tumbuhan, molekul, dan zat (2), energi (3) dan sebagainya. Salah satunya dalam lingkup realitas mikrokosmis adalah kesetimbangan kimia.

Kajian mengenai kesetimbangan kimia ini dimaksudkan untuk membuktikan dan meneguhkan salah satu nama agung dan sifat Allah swt., dalam *al-Asmā'al-Ḥusnā* sebagai *al-Muhaimin*, yaitu Zat Yang Maha Memelihara dan Mengatur atas segala sesuatu. Allah swt., telah mengatur sedemikian rinci atas tatanan kosmis dan mikrokosmis hingga bagian sub atomis melalui hukum kesetimbangan rekasi kimia yang mengiringi kejadian dan perubahan di alam semesta.

Lebih Jauh Tentang Kesetimbangan Kimia

Keseimbangan (*balance*) memiliki pengertian yang berbeda dengan kesetimbangan (*equilibrium*). Keseimbangan (*balance*) berarti seimbang, sama dalam berat, jumlah, komposisi dan sebagainya, sehingga relatif bersifat statis. Kesetimbangan kimia (*chemical equilibrium*) berarti keadaan spesies-spesies yang terlibat dalam

reaksi kimia baik reaktan maupun produk telah tepat bereaksi (4). Reaksi pembentukan dan reaksi penguraian dalam reaksi yang dapat balik (reaksi *reversible*) berlangsung dengan kecepatan yang sama, sehingga bersifat dinamis. Apabila reaksi kimia diartikan sebagai proses interaksinya dua zat atau lebih (*reactant*) untuk bergabung menghasilkan zat baru (*product*), maka kesetimbangan kimia merupakan keadaan di mana reaksi tersebut adalah bolak-balik (reaksi dari reaktan menuju produk dan dari produk menuju reaktan) (5).

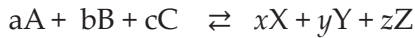
Apabila produk reaksi telah terbentuk dalam batas jumlah yang maksimum, maka reaksi akan kembali ke arah reaktan, sehingga jumlah reaktan akan setimbang dengan jumlah produk. Artinya, berat dan jumlah reaktan dapat tidak sama dengan jumlah produk, akan tetapi tidak ada lagi perubahan berat dan komposisi secara makroskopis. Bertambahnya waktu reaksi tidak mempengaruhi hasil reaksi karena reaksi telah mencapai kesetimbangan. Suatu reaksi dikatakan telah setimbang bila laju reaksi ke arah produk akan sama dengan laju reaksi ke arah reaktan. Secara termodinamika, ada saat kesetimbangan energi bebas Gibbs, $\Delta G = 0$.

Keadaan setimbang bukan berarti reaksi berhenti sama sekali, akan tetapi laju reaksi yang berlawanan tersebut telah sama. Dengan pendekatan reaksi bolak-balik (*reversible*), kesetimbangan kimia akan selalu terjadi hampir di setiap reaksi kimiawi yang menyertai keseluruhan proses kehidupan di alam semesta.

Mengapa kesetimbangan kimia menjadi penting dalam reaksi kimia? Karena kesetimbangan kimia sebagai ukuran yang menentukan tingkat kemajuan atau keberhasilan reaksi kimia, serta sejauh mana reaksi kimia berlangsung. Secara empiris, banyak reaksi kimia tidak berlangsung hingga selesai, akan tetapi mendekati suatu keadaan kesetimbangan. Dengan mengetahui keadaan kesetimbangan reaksi, maka dapat diatur komposisi dan jumlah produk yang diinginkan.

Ruang Lingkup Kesetimbangan Kimia

Kesetimbangan kimia dinyatakan secara kuantitatif dengan tetapan kesetimbangan (K_c = Konstanta kesetimbangan dalam larutan). Apabila reaksi kesetimbangan diekspresikan dalam reaktan A, B dan C, yang membentuk produk X, Y dan Z seperti persamaan reaksi dibawah ini:

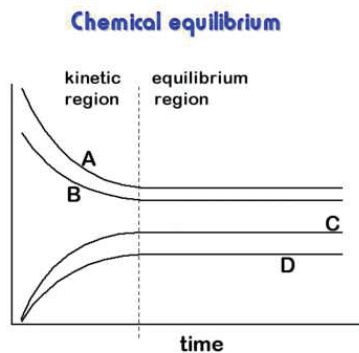


maka pada reaksi yang sudah setimbang, banyaknya masing-masing reaktan dan produk sudah tidak berubah lagi, konstanta kesetimbangan dapat dinyatakan sebagai: (6)

$$K_c = \frac{[X]^x [Y]^y [Z]^z}{[A]^a [B]^b [C]^c}$$

Dengan tanda [] menunjukkan jumlah (dinyatakan dalam konsentrasi) spesies yang terlibat dalam reaksi. Nilai K_c akan selalu tetap asalkan kondisi yang bekerja dalam sistem tidak berubah. Hanya temperatur yang dapat mengubah besaran konstanta keseimbangan.

Secara kinetika, apabila reaktan A dan B mulai bereaksi, maka kecepatannya semakin berkurang seiring mulai terbentuknya produk C dan D. Kecepatan mulai konstan ketika produk dan reaktan dalam jumlah yang sama. Seperti Gambar 1. di bawah ini.



Gambar 1. Kurva keadaan reaksi $A + B \rightleftharpoons C + D$ dalam keseimbangan.

Pengaruh perubahan tekanan, suhu, konsentrasi dan variabel lain pada kesetimbangan telah diringkaskan oleh *Le Chatelier* (1888) dalam prinsipnya yang terkenal bahwa: (2)

"Setiap perubahan pada salah satu variabel sistem kesetimbangan akan menggeser posisi keseimbangan ke arah tertentu yang akan menetralkan/meniadakan pengaruh variabel yang berubah tadi."

Secara jelas *Le Chatelier* menyatakan:

Apabila pada sistem kesetimbangan diadakan aksi, maka sistem akan mengadakan reaksi sedemikian rupa sehingga pengaruh aksi itu menjadi sekecil-kecilnya. Perubahan dari keadaan kesetimbangan semula ke keadaan kesetimbangan yang baru akibat adanya aksi atau pengaruh dari luar itu dikenal dengan pergeseran kesetimbangan, sebagai Contoh:



Apabila jumlah (konsentrasi) A ditambah, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah produk sehingga konsentrasi C dan D bertambah dari konsentrasi semula. Sebaliknya, apabila konsentrasi A dan B dikurangi, maka kesetimbangan akan bergeser ke arah reaktan, sehingga konsentrasi C dan D berkurang.

Secara spesifik kesetimbangan kimia dibedakan dalam:(4)

1. Kesetimbangan homogen.

Artinya reaktan-reaktan (spesies-spesies) yang terlibat dalam reaksi adalah dalam fasa yang sama. Contoh, keseimbangan dari reaksi alkohol yang dilarutkan dalam air, keseimbangan dari garam atau gula yang dilarutkan dalam air.

2. Kesetimbangan heterogen

Artinya reaktan-reaktan yang terlibat reaksi adalah dalam fasa yang berbeda. Contoh: fasa padat-gas: Reaksi peruraian batu kapur akan berkesetimbangan membentuk padatan kapur tohor (CaO) dan gas karbon dioksida (CO₂)

Ada banyak macam kesetimbangan kimia, di antara yang paling dekat dengan proses kehidupan manusia adalah kesetimbangan

asam dan basa (3) dan kesetimbangan kelarutan (2). Keseimbangan asam-basa dalam larutan memainkan peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Cuka, jus jeruk, dan cairan aki merupakan larutan asam yang sering ditemukan. Sedangkan larutan basa dihasilkan bila produk-produk umum seperti boraks, soda kue, dan antasid penawar asam lambung dilarutkan dalam air. Kesemua larutan asam dan basa tersebut akan selalu berkesetimbangan dalam larutannya.

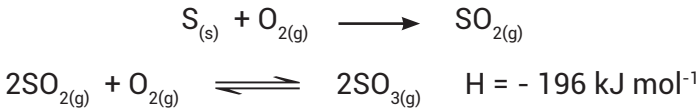
Kesetimbangan kelarutan terdapat pada perairan sungai, organ-organ tubuh manusia, industri pemurnian logam, dan sebagainya (2). Keadaan pelarutan dan pengendapan zat padat dapat memungkinkan ahli kimia untuk mengisolasi produk tunggal dari campuran reaksi atau untuk memurnikan sampel padat yang tidak murni. Dengan memahami mekanisme reaksi ini, pembentukan kerak air dari ketel uap dapat dicegah, dalam bidang kesehatan, seorang dokter dapat meminimalkan gangguan batu ginjal akibat munculnya endapan dalam ginjalnya. Pengetahuan tentang kesetimbangan kelarutan juga dapat mengontrol pembentukan endapan mineral dalam perairan seperti sungai, danau, dan laut, sehingga memperbaiki ekologi dalam air.

Kesetimbangan Kimia di Sekitar Kita

Revolusi industri dimulai tahun 1800 di Inggris setelah James Watt menemukan mesin uap. Peristiwa yang berhasil mengubah total tatanan ekonomi dan politik dunia ternyata dipicu oleh sejumlah senyawa kimia sederhana seperti belerang dan nitrogen, yang di Indonesia tersedia cukup berlimpah dan murah. Kunci revolusi industri di Eropa dan Amerika Serikat ternyata hanya asam sulfat. Senyawa dari ikatan satu atom belerang dengan dua atom hidrogen dan empat atom oksigen atau H_2SO_4 ini, adalah bahan dasar untuk pembuatan berbagai produk modern.

Asam sulfat menjadi dasar pembuatan obat, peralatan rumah tangga, hingga produksi sabun, pupuk, serat nilon, seluloid dan plexiglas serta untuk perlengkapan mobil seperti air aki (7).

Asam sulfat mulai diproduksi secara besar-besaran setelah ditemukan proses pembuatannya yang murah dan mudah disebut sebagai proses Kontak. Rahasia keberhasilan produksi asam sulfat dalam proses kontak adalah menegakkan kesetimbangan kimia dalam reaksi pembuatannya, seperti dalam reaksi dibawah ini.



Pada reaksi pembentukan sulfur dioksida (SO_2) diperlukan oksigen yang berlebih, selanjutnya dengan reaksi yang bolak-balik (*reversible*), untuk menghasilkan produk sulfur trioksida yang maksimal maka menggunakan prinsip pergeseran kesetimbangan. Dengan jumlah SO_2 yang selalu ditambah serta pengambilan berkala jumlah produk SO_3 yang telah terbentuk, maka dapat secara terus menerus dihasilkan SO_3 , begitu seterusnya.

Selain proses kontak dalam pembuatan asam sulfat yang populer, banyak bahan lainnya yang menggunakan prinsip kesetimbangan kimia. Di antaranya dalam proses pewarnaan bahan oleh asam sulfanilat (suatu zat pewarna, $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H}$). Asam ini terionisasi dalam air menurut persamaan kesetimbangan:



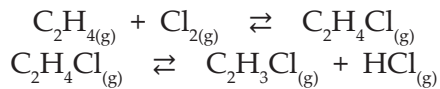
Ketika berkesetimbangan inilah, ion sulfanilat akan menghasilkan warna.

Niacin (salah satu vitamin B, $\text{C}_5\text{H}_4\text{NCOOH}$), aspirin (obat analgesik, $\text{HC}_9\text{H}_7\text{O}_4$), Asam askorbat (Vitamin C, $\text{HC}_6\text{H}_7\text{O}_6$) dan Efedrin (obat hidung tersumbat, $\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{ON}$) adalah asam lemah yang berkesetimbangan dalam air. Khasiat obat-obat tersebut amat ditunjang oleh kemampuan berkesetimbangan dalam larutan air. Apabila tidak mengalami kesetimbangan, peruraiannya dalam air menjadi tidak terkontrol dan kinerja obat tidak optimal.

Penggunaan soda kue (natrium hidrogen karbonat, NaHCO_3)

dalam pembuatan roti karena dapat berkesetimbangan dalam adonan membentuk asam karbonat (H_2CO_3), yang kemudian akan terurai menjadi air dan karbon dioksida (CO_2). Gas CO_2 inilah yang muncul sebagai gelembung gas yang menyebabkan roti atau kue mengembang.

Proses pembuatan pipa PVC (poli vinil klorida, $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$) adalah dengan sintesis etilen (C_2H_4) melalui reaksi kesetimbangan seperti proses pembuatan asam sulfat dalam proses kontak:



Produk samping asam klorida (HCl) dapat dimanfaatkan, setelah sebelumnya diperlukan biaya besar untuk menghasilkan HCl .

Alkohol (etanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) dibuat dengan reaksi kesetimbangan dibawah ini:



Untuk memaksimalkan produk alkohol, maka tekanan dan suhu diatur dengan tepat supaya terjadi pergeseran kesetimbangan seperti dalam azas *Le Chattelier*.

Kesetimbangan Kimia Dalam Realitas Kauniyah

Filosof besar abad pertengahan, Ibnu Rusyd mengatakan bahwa seluruh alam semesta adalah kitab Allah swt., yang dapat dibaca dan dipelajari kapan saja dan oleh siapa saja. Kitab Allah swt., yang terbentang diatur atas sunatullah (hukum alam) sedemikian rupa sehingga seluruh unsur-unsurnya dapat berjalan dengan teratur dan istikamah (8). Dengan beberapa sifat sunatullah yang akurat (*exact*) dan tetap atau tidak berubah (*immutable*) itulah, hukum-hukum alam ini akan berlaku apakah manusia suka atau tidak suka, siap atau tidak siap, oleh karena manusia tidak sebagai parameter atau variabelnya. Seperti dalam firman:

الَّذِي لَهٗ مُلْكُ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُنْ لَهٗ شَرِيْكٌ فِي الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيْرًا

Yang memiliki kerajaan langit dan bumi, tidak mempunyai anak, tidak ada sekutu bagi-Nya dalam kekuasaan(-Nya), dan Dia menciptakan segala sesuatu, lalu menetapkan ukuran-ukurannya dengan tepat (QS. al-Furqân [25]: 2).

Kesetimbangan kimia merupakan bagian dari sunatullah yang terjadi dalam lingkup makrokosmis maupun mikrokosmis. Proses kimiawi selalu mengikuti segala aktivitas yang ada di alam semesta. Seluruh metabolisme dalam makhluk hidup, siklus energi yang bersumber dari matahari, keberadaan unsur dan mineral di alam serta komposisi udara, tanah, laut dengan iklim yang dihasilkan, semuanya melalui reaksi kimiawi, di mana kesetimbangan kimia menjadi penentu keberhasilan reaksi-reaksi tersebut.

Contoh kesetimbangan kimia yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari, di antaranya adalah ketika proses mendidihkan air masak. Kesetimbangan antara uap air dan larutan air merupakan bentuk kesetimbangan heterogen, atau kesetimbangan fasa:



Tanda panah yang bolak-balik mempertegas sifat sinamik dari kesetimbangan fasa: air berubah menjadi uap air dan pada saat yang sama uap tersebut berkondensasi menjadi cairan. Tanpa ada kesetimbangan, dimungkinkan air tidak akan mendidih (9), karena tidak terbentuk uap dengan tekanan uap tertentu. Air akan mendidih apabila tekanan uap dalam wadah sama dengan tekanan uap di luar wadah.

Beberapa proses dan peristiwa berkaitan dengan aktivitas manusia maupun realitas alam sering kali didahului dengan keseimbangan mikrokosmis yang terekspresikan dalam kesetimbangan kimia. Sebagaimana Allah swt., telah mempertegas dalam firman-Nya:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَوَاتٍ طِبَاقًا مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفْوُتٍ فَارْجِعِ
الْبَصَرَ هَلْ تَرَى مِنْ فُطُورٍ

Yang menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Tidak akan kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pengasih. Maka lihatlah sekali lagi, adakah kamu lihat sesuatu yang cacat? (QS. al-Mulk, [67]: 3).

Dengan demikian, menjadi jelas, bahwa dalam tingkatan proses apa pun, baik yang empiris maupun yang tidak teramati, yang makro maupun mikro, Allah swt., telah memulainya dengan ukuran yang seimbang, seperti beberapa uraian berikut ini:

Kesetimbangan Kimia dalam Makhluk

Dalam organisme hidup, terdapat banyak proses kesetimbangan kimia yang penting supaya kehidupan berlangsung dengan baik. Seperti sifat keasaman atau kebasaan darah dipertahankan (diseimbangkan) dalam batas yang sangat sempit akibat beberapa faktor yang menyebabkan kondisi berubah (2) Apabila sifat darah yang terlalu asam atau terlalu basa, maka metabolisme tubuh akan terganggu.

Sungguh telah sangat teratur dan sempurna dalam penciptaan-Nya:

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي
الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا

Yang memiliki kerajaan langit dan bumi, tidak mempunyai anak, tidak ada sekutu bagi-Nya dalam kekuasaan(-Nya), dan Dia menciptakan segala sesuatu, lalu menetapkan ukuran-ukurannya dengan tepat (QS. al-Furqân [25]:2).

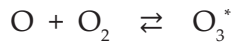
Dengan demikian, Allah swt., telah menetapkan komposisi dan kadar darah dalam tubuh makhluk sedemikian rinci, hingga terjaga dalam proses reaksi kimiawinya.

Urin manusia normal umumnya memiliki pH 5,5 sampai 6,5. Apabila karena suatu hal kadar urea dalam urine dapat meningkat

(2), maka kesetimbangan dalam urine akan terganggu. Indikasi kesetimbangan tubuh yang tidak normal ini dapat diketahui dengan mudah dari kesetimbangan kimia urea dalam urine, dimana pH urine akan berubah.

Kesetimbangan Kimia di Udara

Komposisi udara juga selalu menegakkan hukum kesetimbangan kimia. Pancaran energi radiasi matahari yang masuk ke bumi melewati lapisan atmosfer sering kali dalam bentuk foton dengan panjang gelombang 200 nm (dapat disebut sebagai sinar *ultraviolet*) (10), akibat tumbukan foton dengan oksigen di udara dapat menghasilkan atom oksigen (O) dengan konsentrasi rendah. Atom ini akan bereaksi dengan molekul oksigen yang secara alami berlebih untuk membentuk molekul ozon yang tidak stabil melalui reaksi kesetimbangan: (11)

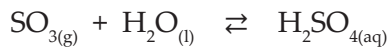


Dari reaksi kesetimbangan di atas, komposisi molekul O_2 di udara selalu terjaga karena ozon mudah terurai kembali menjadi O_2 . Apabila ozon yang tidak stabil ini bereaksi dengan molekul nitrogen atau molekul oksigen, efek total dari reaksi ini akan menghasilkan ozon normal yang berfungsi di antaranya untuk melindungi lapisan atmosfer bumi dalam memfilter radiasi energi matahari.

Reaksi kesetimbangan secara keseluruhan dari proses di atas menyebabkan komposisi udara secara alami akan selalu tetap dan terjaga. Tanpa reaksi kesetimbangan ozon, dapat diperkirakan molekul O_2 akan berkurang secara periodik, bahkan kadar Ozon yang tidak stabil (reaktif, energi tinggi) amat tidak menguntungkan dalam lapisan atmosfer bumi. Ozon ibarat mantel bumi yang menjaga suhu dalam bumi tetap hangat dan sesuai sebagai tempat hidup makhluk.

Kesetimbangan Kimia dalam Lingkungan

Kesetimbangan kimia berperan dalam menjaga kualitas lingkungan. Pengendapan asam merupakan salah satu permasalahan lingkungan utama dalam dunia industri. Salah satu sumber utamanya adalah pembakaran bahan bakar fosil yang mengandung belerang (batubara, minyak, dan gas alam). Belerang dioksida yang dilepaskan ke udara larut dalam air, atau lebih parah lagi, dapat teroksidasi lebih lanjut menjadi belerang trioksida. SO_3 larut dalam air membentuk asam sulfat:



Pengaruh keseluruhan adalah naiknya tingkat keasaman hujan, yang merusak pohon-pohon, membunuh ikan di danau, melarutkan bebatuan, dan mengkarat logam. Derajat keasaman atau pH hujan asam bahkan dapat turun sampai 3 atau lebih untuk daerah-daerah yang sangat tercemar. Sebaliknya, untuk danau yang mempunyai kemampuan buffer alami (6), terutama di daerah yang terdapat batu kapur, sehingga mengakibatkan munculnya kalsium karbonat terlarut.

Fenomena di atas menjadi permasalahan serius bagi para ahli untuk meminimalkan pengaruh sulfur terhadap kelangsungan lingkungan hidup yang sehat. Mekanisme reaksi dalam pembentukan hujan asam terkait dengan teori kesetimbangan asam dalam larutan air. Seperti apa yang pernah dirilis oleh BMG dalam situs <http://gis.bmg.go.id>

Pengukuran Kualitas Air Hujan bertujuan untuk mengetahui tingkat konsentrasi unsur-unsur kimia yang terlarut dalam air hujan, termasuk derajat keasamannya (pH). Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) telah melakukan pengukuran kualitas air hujan di Indonesia, dengan memasang 5 (lima) alat sampling di Indonesia yaitu di Jakarta, Manado, Medan, Cisarua-Bogor, dan Palembang. Batas nilai rata-rata pH air hujan adalah 5.6, merupakan nilai yang dianggap normal atau hujan alami seperti yang telah disepakati secara internasional oleh badan

dunia WMO. Apabila pH air hujan lebih rendah dari 5.6 maka hujan bersifat asam, atau sering disebut dengan hujan asam.

Sebagaimana yang dilaporkan BMG di atas sesungguhnya tidak terjadi seandainya manusia memahami keseimbangan lingkungan yang telah diatur oleh Allah swt:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي
عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar) (QS. al-Rûm [30]: 41).

Munculnya gas SO_3 yang dapat larut dalam air membentuk asam sulfat merupakan tantangan bagi manusia untuk mengembangkan industri belerang yang ramah lingkungan, sehingga meminimalkan pengaruh buruk yang ditimbulkan.

Daerah yang bersalju dan es seperti yang ada di kutub, senantiasa menjaga kesetimbangan. Salju dan es akan menyublim dengan spontan jika tekanan parsial uap air, di bawah tekanan uap pada kondisi setimbang dengan es. Dapat dipahami, apabila adanya efek pemanasan global menyebabkan penurunan beberapa tekanan uap air di udara, sehingga terjadi pencairan beberapa lapisan salju di beberapa tempat.

Kesetimbangan Kimia dalam Lapisan Perut Bumi

Unsur dan beberapa senyawa diketahui terdistribusi secara luas, baik di permukaan bumi maupun dalam lapisan perut bumi. Keseluruhan materi ini bermigrasi dan mengalami transformasi kimia secara konsisten dan kontinu, tersebar dalam batu-batuan yang dijumpai di kerak bumi yaitu batuan beku, batuan endapan dan batuan metamorfik (2). Jenis batuan ini berbeda asal dan komposisi kimianya. Proses tahapan pembentukan dari ketiga jenis batuan melalui reaksi kimia yang rumit, dan kesetimbangan berperan dalam menentukan kemajuan dan keberhasilan reaksinya.

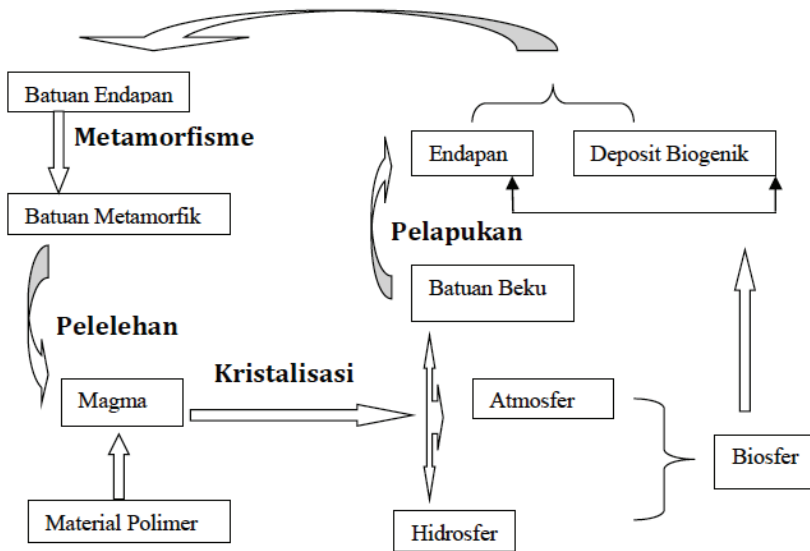
Allah swt., telah berfirman dalam Al-Quran tentang beberapa batuan dan mineral dalam lapisan bumi yang bermacam-macam, seperti dalam ayat:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيْضٌ وَحُمْرٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَعَرَايِبُ سُودٌ

Tidakkah engkau melihat bahwa Allah menurunkan air dari langit lalu dengan air itu Kami hasilkan buah-buahan yang beraneka macam jenisnya. Dan di antara gunung-gunung itu ada garis-garis putih dan merah yang beraneka macam warnanya dan ada (pula) yang hitam pekat (QS. Fâthir [35]: 27).

Batuan beku diawali dengan kristalisasi magma yang berlangsung dalam dua deret reaksi yang berbeda, deret kontinu dan deret diskontinu. Deret kontinu terjadi perubahan mineral anortit ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) dan albit ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) yang mengkristal secara berturut turut (2). Kedua mineral ini membentuk larutan padatan yang hampir ideal, dan perubahan suhu terhadap komposisi untuk kesetimbangan cairan-padatan ini sangat analog dengan penguapan yang terjadi dalam kesetimbangan campuran cairan yang ideal (2). Deret diskontinu melibatkan perubahan silikat dengan konektivitas rendah (olivin) sampai struktur rantai serta lapisan dan kristal jaringan. Ketika magma mendingin, padatan pertama yang mengkristal adalah olivin diikuti anortit dan albit.

Proses metamorfosis batuan dipengaruhi oleh tekanan dan suhu dalam perut bumi, Secara kimiawi reaksi ini mengikuti azas *Le Chatellier* tentang pergeseran kesetimbangan yang dipengaruhi oleh tekanan (2). Dengan tekanan yang lebih besar dari kedalaman lapisan bumi, semakin banyak terbentuk produk batuan metamorfik silikat yang memiliki kerapatan yang lebih tinggi dibandingkan batuan feldspar (anortit dan albit) dengan struktur jaringan yang lebih terbuka dan kerapatan kecil. Dengan pendekatan kesetimbangan termodinamika (9), proses siklus perubahan komposisi batuan dalam lapisan bumi adalah seperti dalam Gambar 2 (9):



Gambar 2. Siklus perubahan komposisi batuan dalam lapisan bumi

Dengan berlanjutnya metamorfisme, komposisi unsur dari batuan yang terlibat menjadi seragam. Satu siklus geokimia penuh dapat dideskripsikan, bahwa magma primer mengkristal untuk menghasilkan batuan beku, pelapukan menghasilkan batuan endapan, dan akhirnya metamorfisme mengakibatkan pelelehan kembali dan pembentukan magma sekali lagi. Demikianlah, dengan kesetimbangan kimia yang tepat dalam tahap reaksinya, komposisi kandungan betuan dan mineral dalam lapisan bumi selalu terjaga.

PENUTUP

Demikianlah, proses kesetimbangan kimia merupakan bagian dari sunatullah yang konsisten mengiringi semua kejadian di alam semesta. Segala peristiwa baik dalam skala mikrokosmis maupun makrokosmis selalu tunduk dalam hukum-hukum Allah swt., yang telah dipelihara oleh *Al-Muhaimin*, yaitu Zat Yang Maha Memelihara.

Fenomena alam (*ayat al-Kauniyah*) telah menjadi subset sunatullah yang telah diatur sedemikian rinci, tertib, dan seimbang. Kesetimbangan kimia yang amat sub-atomik dan mikroskopis telah melandasi dari semua keseimbangan yang menjadi ketentuan-Nya.

Kajian kesetimbangan kimia dalam tulisan di atas menjadi salah satu upaya meneguhkan kembali pandangan integral dan holistik terhadap ilmu pengetahuan dan nilai keislaman. Hukum kesetimbangan kimia merupakan realitas *qauliyah* dan *kauniyah* yang menjadi sumber bacaan kontekstual serta memuat pengetahuan untuk selalu di pelajari dan dikaji. Pembacaan inilah yang—mungkin—dimaksud dengan kandungan makna perintah *iqra* melalui Nabi Muhammad saw. *Wallâhu Alamu Bi Al-Sawâb*.

Referensi

- [1] Stephen W. Hawkinr, Teori Segala Sesuatu, alih bahasa Ikhlasul Ardi Nugraha, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004)
- [2] Nachtrieb, Gillis, dkk, Prinsip-prinsip Kimia Modern, Jilid 1 dan 2, alih bahasa Suminar Setiati, PhD (Jakarta: Erlangga, 2001)
- [3] Keenan, Wood, Kimia untuk Universitas, Alih bahasa Pudjaatmaka, Ph.D (Jakarta; Erlangga, 1990) h.45 h.8 h.25
- [4] Oxford, A Concise Dictionary of d Chemistry, alih bahasa Achmadi Suminar, Ph.D, (Jakarta: Erlangga, 1994), h. 102
- [5] Vogel's Text Book: Kimia Analisis Kuantitatif, (Jakarta, EGP, 1994) h.16
- [6] Harrizul Rivai, Azas Pemeriksaan Kimia, (Jakarta, UI-Press, 1995), h. 56-61
- [7] Dikutip dari http://www2.dw-world.de/indonesia/wissenschaft_Technik/1.42764.1.html©2006 Deutsche Welle
- [8] Muhammad Imaduddin Abdurrahim, Mukjizat Al-Quran dan as-Sunnah tentang IPTEK (Jakarta: GIP, 1997)
- [9] Tony Bird, Kimia Fisik untuk Universitas, (Jakarta: Gramedia, 1993)

- [10] Arthur Beiser, Konsep Fisika Modern, (Jakarta: Erlangga, 1992)
- [11] Hardjono Sastrohamidjojo, Spektroskopi, (Yogyakarta: Liberty, 1990)

Al-Hasîb dan Al-Hakîm

Refleksi Sifat *al-Asmâ' Al-Ḥusnâ*:
al-Hasîb dan al-Hakîm dalam
Pemenuhan Gizi Seimbang

Shilfiana Rahayu

Mengatur Pola Hidup Sehat

Kesehatan adalah nikmat besar yang dikaruniakan Allah swt, untuk kita. Maka sudah seharusnya kita selalu bersyukur dengan cara senantiasa menjaga kesehatan. Meskipun begitu, terkadang banyak dari kita yang lalai dan kurang bersyukur atas nikmat sehat ini, dan lebih mengutamakan kenikmatan sesaat dan mengabaikan efek di kemudian hari. Anjuran untuk bersyukur akan nikmat sehat ini juga tercurah dalam hadist, sebagai berikut:

نعمتان مغبونٌ فيهما كثيرٌ من الناس: الصحة والفراغ

“Dua kenikmatan yang sering dilupakan oleh kebanyakan manusia adalah kesehatan dan waktu luang.” (HR. Al-Bukari: 6421, at-Tirmidzi:2304, Ibnu Majah: 4170)

Hadist di atas hendak menjelaskan bahwa penting bagi kita untuk bersyukur ketika memiliki nikmat sehat dan waktu luang— yang tidak semua orang memilikinya. Baiknya kita bersemangat dalam menjalani kehidupan sehari-hari, melaksanakan perintah Allah swt., dan menjauhi larangan-Nya. Anjuran menjaga kesehatan juga tercantum dalam al-Qur’an, sebagai berikut:

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ

Dan makanlah dari apa yang telah diberikan Allah kepadamu sebagai rezeki yang halal dan baik, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya. (QS. al-Mâidah [5]: 88)

Ayat tersebut memberikan anjuran bagi kita untuk hanya mengonsumsi makanan yang halal, baik dan sehat. Makanan dan minuman yang kita konsumsi juga hendaknya sesuai dengan kebutuhan kita saja, tidak kurang dan tidak lebih. Hal ini juga disampaikan dalam al-Hadis sebagai berikut:

مَلَأَ آدَمِيَّ وَعَاءَ شَرًّا مِنْ بَطْنٍ، بِحَسْبِ ابْنِ آدَمَ أَكْلَاتٍ يُقِمْنَ صُلْبَهُ، فَإِنْ كَانَ لَا مَحَالَةَ، فَثُلُثٌ لَطْعَامِهِ، وَثُلُثٌ لَشْرَابِهِ، وَثُلُثٌ لِنَفْسِهِ

“Tidaklah anak Adam memenuhi wadah yang lebih buruk dari perut, cukup baginya beberapa suapan yang menegakkan tulang punggungnya, apabila tidak mampu maka sepertiga untuk makanannya, sepertiga untuk minumannya, dan sepertiga untuk nafasnya.” (HR. At-Tirmidzi: 2380, Ibnu Majah: 3349). Hadist ini dinyatakan shahih oleh Syaikh al-Albani.

Anjuran untuk melakukan menjaga keseimbangan nutrisi yang kita konsumsi atau pengaturan diet sehat tercantum jelas dalam ayat ini. Hendaknya kita berhenti makan dan minum sebelum kenyang. Kita sebagai umat muslim secara tidak langsung juga pernah melakukan diet pada saat ibadah puasa, dan secara medis puasa dapat memberikan manfaat untuk menjaga kesehatan kita. Manfaat-manfaat puasa untuk kesehatan dalam publikasi Subrata and Dewi, (2017) sebagai berikut:

1. Menjaga kesehatan mata
2. Menurunkan risiko diabetes
3. Menurunkan tekanan darah dan risiko penyakit ginjal
4. Mengurangi kadar kolesterol dan risiko obesitas
5. Meningkatkan kekebalan tubuh
6. Mengatur metabolisme hormon kortisol
7. Mengurangi risiko penyakit kanker
8. Menjaga kesehatan jantung

Kebutuhan Nutrisi bagi Tubuh

Nutrisi berasal dari kata *nutrition* yang juga berarti gizi, sehingga nutrisi dimaknai sebagai makanan yang menyehatkan. Nutrisi biasanya terkandung dalam makanan yang kita konsumsi, namun tidak semua makanan mengandung nutrisi atau gizi (Verdiana and Muniroh, 2017). Makanan bernutrisi harusnya memberikan manfaat untuk kesehatan, tapi terkadang banyak makanan yang mengandung pewarna, pengawet buatan, pemanis buatan, dan MSG, sehingga akan mengurangi nilai gizi pada makanan tersebut (Diniyyah & Nindya, 2017).

Kebutuhan nutrisi rata-rata yang kita butuhkan dapat berbeda-beda setiap orang berdasarkan umur, jenis kelamin, dan berat badan. Secara umum, berdasarkan Pedoman Umum Gizi Seimbang (PUGS), setiap individu membutuhkan karbohidrat 60-70 %, lemak 10-25%, dan protein 10-15%. Demikian pula, kebutuhan vitamin dan mineral harus terpenuhi, di antaranya vitamin A,B,C,D,E, serta mineral seng, zat besi, tembaga, mangan, dan lain-lain (Kementerian Kesehatan, 2018).

Pemenuhan gizi ini sangat penting, terutama untuk anak-anak dalam masa pertumbuhan. Menurut Rahmi (2019) fungsi pemenuhan gizi bagi tubuh di antaranya:

1. Sumber energi dan tenaga.
2. Menyokong pertumbuhan melalui pembentukan sel-sel baru.
3. Memelihara tubuh, yaitu dengan mengganti sel atau jaringan yang rusak dengan sel dan jaringan yang baru.
4. Mengatur metabolisme dan keseimbangan tubuh.
5. Menjaga pertahanan tubuh dari berbagai penyakit dengan cara meningkatkan sistem imun.

Larangan Makan Berlebihan dalam al-Quran

Larangan untuk makan berlebihan juga tercantum dalam al-Quran, yaitu dalam surat Muḥammad ayat 12.

وَالَّذِينَ كَفَرُوا يَتَمَتَّعُونَ وَيَأْكُلُونَ كَمَا تَأْكُلُ الْأَنْعَامُ وَالنَّارُ مَثْوًى لَّهُمْ

Dan orang-orang yang kafir menikmati kesenangan (dunia) dan mereka makan seperti hewan makan; dan (kelak) nerakalah tempat tinggal bagi mereka. (QS. Muḥammad 47: 12)

Allah swt., mencela orang-orang kafir, karena banyak makan. Maka dari itu, jika ada mukmin yang meniru kebiasaan orang kafir—yang hanya menikmati segala kenikmatan di dunia saja—maka neraka Jahannam yang menjadi rumah di akhirat nanti. Barang siapa yang makan dan minum berlebihan, maka dia akan semakin rakus dan tamak, bertambah malas dan suka tidur. Kebiasaan ini akan menyebabkan orang menjadi gemuk atau obesitas.

Obesitas merupakan peringkat ketiga terbesar sebagai penyebab dari berbagai penyakit kronis, seperti hipertensi, asma, jantung koroner, diabetes, sirosis hati, infertile, kanker, batu empedu, dislipidemia, dan lain-lain (Kementerian Kesehatan, 2018a). Bahayanya penyakit yang mungkin berpotensi terjadi ternyata belum bisa menyadarkan masyarakat untuk berhati-hati dalam mengatur pola makannya. Hal ini dapat dilihat dari angka obesitas yang semakin meningkat baik di Indonesia maupun di dunia. Bahkan, Indonesia termasuk peringkat 4 penderita obesitas tertinggi di ASEAN, dan peringkat 10 di dunia (Kesehatan, 2017). Tentunya hal ini sangat disayangkan, karena mayoritas masyarakat muslim, khususnya di Indonesia, telah dianjurkan untuk diet atau larangan untuk bertubuh gemuk, sebagaimana telah diatur dalam al-Quran dan al-Hadis.

Refleksi *al-Asmâ' al-Ḥusnâ*: *al-Hasib* dan *al-Hakîm* dalam Pemenuhan Gizi Seimbang

Sepatutnya sebagai umat muslim yang beriman agar mengamalkan dan menanamkan sifat *al-Asmâ' al-Ḥusnâ* yang diiktikadkan dalam diri, sebagai bekal untuk menjalani kehidupan sehari-hari.

Al-Hasib adalah salah satu *al-Asmâ' al-Ḥusnâ* yang dapat diartikan sebagai Yang Maha Menghitung atau Yang Maha Memperhitungkan. Allah swt., menciptakan segala sesuatu dengan perhitungan yang teliti, jelas, dan benar. Refleksi sifat *al-*

Hasîb dalam kehidupan sehari-hari, dapat terlihat pada saat kita memperhitungkan suatu pilihan, menimbang baik dan buruknya pilihan tersebut untuk diri kita. Contoh lainnya juga tercermin pada saat kita menjalani ujian, pastinya kita akan memilih jawaban yang paling benar dan tepat. Dengan mengamalkan sifat *al-Hasîb*, kita dapat terhindar dari hal-hal yang mungkin dapat merugikan dan membahayakan kita.

Al-Hakîm juga termasuk *al-Asmâ' al-Husnâ* yang memiliki arti Yang Maha Bijaksana. Refleksi *al-Hakîm* dalam kehidupan sehari-hari dapat tercermin melalui sikap bijaksana, adil, disiplin, dan profesional. Dengan mengamalkan sikap *al-Hakîm*, kita dengan yakin dan bersungguh-sungguh dalam melangkah untuk menjalani aktivitas di dunia.

Refleksi sifat *al-Hasîb* dan *al-Hakîm* ini juga tercermin dalam pemenuhan gizi seimbang bagi tubuh kita. Kita diajarkan untuk bijaksana dalam memilih makanan dan minuman yang baik untuk kita, dan memberikan manfaat untuk kesehatan. Selain itu, kita juga perlu memperhitungkan berapa takaran makanan dan minuman yang cukup dalam memenuhi kebutuhan gizi dalam tubuh. Kita tidak hanya bijaksana memilih makanan yang sehat dan bergizi, akan tetapi kita juga harus mengukur besar kalori yang cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi tubuh. Setiap makanan yang kita konsumsi memiliki kandungan gizi dan besar kalori yang berbeda-beda, sehingga perlu perhitungan yang tepat agar makanan dan minuman yang kita konsumsi tidak berlebihan.

Pemenuhan gizi seimbang baiknya dilakukan secara terukur dalam menentukan besaran makanan yang kita konsumsi, sebelum menghitung kebutuhan kalori, terlebih dahulu kita mengukur berat badan ideal, dengan rumus (1) sebagai berikut (Kesehatan, 2018b):

$$BBI = (TB - 100) - (10\% \text{ dari hasil } TB - 100) \quad (1)$$

Keterangan:

TB = Tinggi badan dalam satuan cm

BBI = Berat badan ideal

Perlu kita ketahui bahwa kebutuhan kalori basal (KKB) pria dan perempuan berbeda, yaitu:

Laki-laki : 30 kkal x BBI

Perempuan : 25 kkal x BBI

Selanjutnya kita menghitung Kebutuhan Kalori Total (KKT), yang merupakan jumlah kebutuhan kalori tubuh ditambah dengan jumlah kalori saat melakukan aktivitas fisik. Rumus untuk menghitung KKT dapat dilihat pada formula (2), sedangkan tabel jenis aktivitas dapat kita lihat pada Tabel 1.1 (Kesehatan, 2018b):

$$KKT = KKB + \% KKB \text{ Aktivitas fisik} - \% KKB \text{ Faktor koreksi} \quad (2)$$

Keterangan:

KKT = Kebutuhan Kalori Total

KKB = Kebutuhan Kalori Basal

Tabel 1.1 Jenis Aktifitas fisik dan jumlah KKB nya

No.	Golongan	Jenis Aktivitas	% KKB
1	Ringan	Membaca	10
2		Menyetir	10
3		Berjalan	20
4	Sedang	Menyapu	20
5		Jalan cepat	30
6		Bersepeda	30
7	Berat	Aerobik	40
8		Mendaki	40
9		Jogging	40

Berdasarkan perhitungan tersebut, kita dapat mudah untuk menentukan jenis makanan yang kita butuhkan, berdasarkan aktivitas yang kita lakukan. Jumlah kalori yang terkandung dalam jenis-jenis makanan akan bervariasi, tergantung campuran bahan-

bahan yang digunakan, dan kandungan gula yang terkandung di dalamnya. Beberapa jenis makanan yang biasa dikonsumsi masyarakat di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.2 sebagai berikut:

Tabel 1.2 Nilai Kalori Jenis-jenis Makanan

No.	Golongan	Jumlah kalori	Keterangan
1	Makanan pokok: nasi, bubur, lontong, mie, roti, ketan, kentang dan lain-lain.	50 – 500 kal	Semakin tinggi jumlah pati dan semakin banyak tambahan bahan yang dicampur, maka nilai kalori akan semakin tinggi.
2	Makanan siap saji: gado-gado, soto, rawon, krupuk, sate, bakso, somay, dan lain-lain.	150-700 kal	Semakin banyak campuran bahan yang digunakan, terutama lemak maka nilai kalori akan semakin tinggi.
3	Makanan lauk: ayam, ikan, daging, telur, tahu, tempe.	40-280 kal	Bahan yang berasal dari hewan lebih banyak kalori yang dihasilkan.
4	Makanan sayur: lodeh, sayur bayam, sayur asem, tumis sayur, buntill, gudeg, dan lain-lain.	18-132 kal	Semakin banyak campuran bahan yang digunakan, terutama lemak maka nilai kalori akan semakin tinggi.
5	Buah: semangka, pisang, manga, apel, pir, alpukat, jeruk, dan lain-lain.	40-140 kal	Jika buah di rebus atau semakin manis dan tinggi kandungan lemak nabati, maka nilai kalori semakin tinggi.

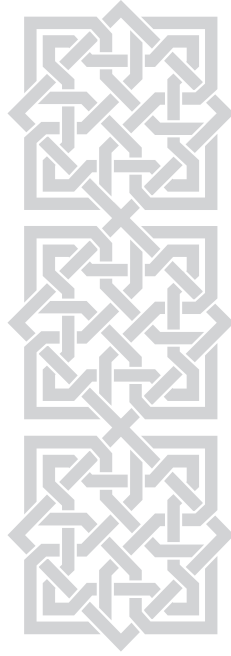
Setelah kita memahami cara menghitung kebutuhan kalori kita, selanjutnya adalah menentukan jenis makanan yang sesuai dengan kebutuhan kita. Pemenuhan kebutuhan makanan yang sesuai adalah tidak berlebihan dan tidak kurang, artinya seimbang sesuai dengan kebutuhan tubuh kita. Sebagaimana Allah swt., berfirman dalam Al-Qur'an surat al-A'râf ayat 31, bahwa Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan. Sebagaimana seorang muslim yang beriman dan taat, kita sudah seharusnya menjauhi larangan-larangan-Nya dan mematuhi segala perintah-Nya.

Penutup

al-Asmâ' al-Ḥusnâ adalah sikap Allah swt yang mulia dan patut kita teladani dan refleksikan dalam kehidupan sehari-hari. *Al-Hasîb* memiliki arti Yang Maha Memperhitungkan, dan *al-Hakîm* memiliki arti Yang Maha Bijaksana. Kesehatan adalah nikmat besar yang Allah swt., karuniakan pada kita, maka sudah selayaknya kita menjaga kesehatan salah satunya dengan pemenuhan gizi seimbang untuk tubuh kita. Usaha kita dalam pemenuhan gizi seimbang tubuh membutuhkan sikap bijaksana menentukan makanan yang baik dan sehat, serta teliti dalam mengukur komposisi dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tubuh kita. Cerminan sikap tersebut merupakan refleksi dari *al-Asmâ' al-Ḥusnâ* yaitu *al-Hasîb* dan *al-Hakîm*. Pencerminan atau implementasi sikap tersebut dalam kehidupan sehari-hari diharapkan dapat menghindarkan kita dari hal-hal yang merugikan kesehatan, serta dapat menjaga tubuh kita dengan baik.

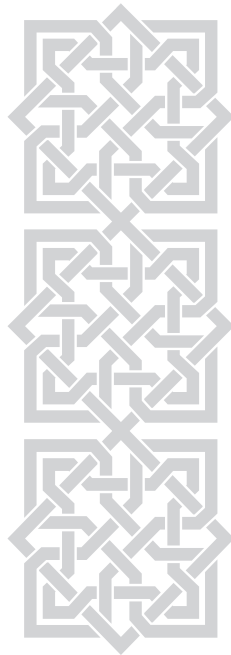
Referensi

- [1] Diniyyah, R. and Nindya, T. (2017) '*Asupan Energi , Protein dan Lemak dengan Kejadian Gizi Kurang pada Balita Usia 24-59 Bulan di Desa Suci , Gresik, Amerta Nutrition*, 1(4), pp. 341-350. doi: 10.20473/amnt.v1.i4.2017.341-350.
- [2] Kesehatan, K. (2017) *Gerakan Nusantara Tekan Angka Obesitas (GENTAS)*. Available at: <http://p2ptm.kemkes.go.id/>.
- [3] Kesehatan, K. (2018a) *Epidemi Obesitas*. Available at: <http://p2ptm.kemkes.go.id/>.
- [4] Kesehatan, K. (2018b) *Pedoman Umum Gizi Seimbang*. Available at: <https://promkes.kemkes.go.id/home>.
- [5] Rahmi, P. (2019) '*Peran Nutrisi bagi Tumbuh dan Kembang Anak Usia Dini*', *Jurnal Pendidikan Anak Bunayya*, 5(1).
- [6] Subrata, S. and Dewi, M. (2017) '*Puasa Ramadhan dalam Perspektif Kesehatan: Literatur Review*', *Khazanah: Jurnal Studi Islam dan Humaniora*, 15(1), pp. 235-256. doi: <http://dx.doi.org/10.18592/khazanah.v15i2.1139>.
- [7] Verdiana, L. and Muniroh, L. (2017) '*Kebiasaan Sarapan Berhubungan dengan Konsentrasi Belajar pada Siswa SDN Sukoharjo I Malang*', *Media Gizi Indonesia*, 12(1), pp. 14-20.



— BAB 2 —

Al-Asma' Al-Husna perspektif Teknologi



Al-Raqîb dan Al-Hasîb

Al-Asmâ Husnâ: al Raqîb dan al Hasîb
dalam Perspektif Informatika

Nurochman

Kata *al-Raqîb* dalam Al-Quran

Lafal *al-Raqîb* dalam bentuk *isim ma'rifat* hanya ada dalam satu surat yaitu dalam surat al-Mâ'idah ayat 117

فَلَمَّا تَوَفَّيْتَنِي كُنْتَ أَنْتَ الرَّقِيبَ عَلَيْهِمْ

Maka setelah Engkau mewafatkan aku, Engkaulah yang mengawasi mereka. (QS. al-Mâ'idah [5]: 117)

Sedangkan dalam bentuk *isim nakirah* (إسم نكرة) lafal "*Raqîb*" (رقيب) terdapat dalam empat surat yaitu:

Surat al-Nisâ' ayat 1:

إِنَّ اللَّهَ كَانَ عَلَيْكُمْ رَقِيبًا

Sesungguhnya Allah selalu menjaga dan mengawasimu. (QS. al-Nisâ' [4]:1).

Surat Hûd ayat 93:

وَارْتَقِبُوا إِنِّي مَعَكُمْ رَقِيبٌ

Dan tunggulah! Sesungguhnya aku bersamamu adalah orang yang menunggu." (QS. Hûd [11]: 93)

Surat al-Ahzâb ayat 52:

وَكَانَ اللَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ رَّقِيبًا

Dan Allah Maha Mengawasi segala sesuatu. (QS. al-Ahzâb [33]: 52)

Surat Qâf ayat 18:

مَا يَلْفِظُ مِنْ قَوْلٍ إِلَّا لَدَيْهِ رَقِيبٌ عَتِيدٌ

Tidak ada suatu kata yang diucapkannya melainkan ada di sisinya malaikat pengawas yang selalu siap (mencatat). (QS. Surat Qâf (50):18)

Berdasarkan ayat-ayat di atas, *al-Raqîb* berarti Yang Maha Mengawasi. Menurut Imam Qurṭûbî dalam kitab tafsir *Al-Jâmi' Li Ahkâm al-Qur'ân*, ada tiga pendapat yang menjelaskan makna *Raqîb*: (1) Yang senantiasa mengikuti, (2) Penjaga, ini dinyatakan oleh as-Suddi, (3) Saksi, dinyatakan oleh Adh-Dhahhak.

Kata *al-Hasîb* dalam al-Quran

Kata *al-Hasîb* dalam bentuk *isim ma'rifat* tidak terdapat dalam al-Quran, namun terdapat bentuk *isim nakirah* yaitu *hasîb* (حسيب) yang disebutkan dalam beberapa surat, sebagai berikut:

Surat al-Nisâ' ayat 6:

وَكُفِيَ بِاللَّهِ حَاسِبًا

Dan cukuplah Allah sebagai pengawas. (QS. al-Nisâ' [4]: 6).

Surat al-Nisâ' ayat 86:

إِنَّ اللَّهَ كَانَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ حَاسِبًا

Sungguh, Allah memperhitungkan segala sesuatu. (al-Nisâ' [4]: 86).

Surat al-Isrâ'(17):14

كُفِيَ بِنَفْسِكَ الْيَوْمَ عَلَيْكَ حَاسِبًا

Cukuplah dirimu sendiri pada hari ini sebagai penghitung atas dirimu. (QS. al-Isrâ' [17]:14).

Surat al-Ahzâb ayat 39:

وَكَفَىٰ بِاللَّهِ حَاسِبًا

Dan cukuplah Allah sebagai pembuat perhitungan. (QS. al-Ahzâb [33]: 39)

Bentuk lain yaitu *hâsibîn* (حاسبين) yang merupakan jamak dari kata *hâsib* (حاسب) juga terdapat dalam al-Quran, sebagai berikut:
Surat al-An'âm ayat 62:

وَهُوَ أَسْرَعُ الْحَاسِبِينَ

Dan Dialah pembuat perhitungan yang paling cepat. (QS. al-An'âm [6]: 62)

Surat Al-Anbiyâ'ayat 47:

وَكَفَىٰ بِنَا حَاسِبِينَ

Dan cukuplah Kami yang membuat perhitungan. (QS. al-Anbiyâ' [21]: 47).

Terdapat juga lafal *husbân* (حسبان) yang terdapat dalam al-Quran, sebagai berikut:
Surat al-Rahmân ayat 5:

الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ

Matahari dan bulan beredar menurut perhitungan. (QS. al-Rahmân [55]: 5).

Dalam al-Quran terdapat juga bentuk lafal *hasbunallâh* (حسبن الله), yaitu terdapat dalam al-Quran, sebagai berikut:
Surat Ali-Imrân ayat 173:

وَقَالُوا حَسْبُنَا اللَّهُ وَنِعْمَ الْوَكِيلُ

Cukuplah Allah (menjadi penolong) bagi kami dan Dia sebaik-baik pelindung. (QS. Ali-Imrân [3]:173).

Surat al-Taubah ayat 59.

وَقَالُوا حَسْبُنَا اللَّهُ سَيُؤْتِينَا اللَّهُ مِنْ فَضْلِهِ وَرَسُولُهُ

Cukuplah Allah bagi kami, Allah dan Rasul-Nya akan memberikan kepada kami sebagian dari karunia-Nya. (QS. al-Taubah [9]:59).

Terdapat pula lafal juga bentuk lafal *yuhâsibkum* (يُحَاسِبُكُمْ) . Dalam surat al-Baqarah(2):284

يُحَاسِبُكُمْ بِهِ اللَّهُ

niscaya Allah memperhitungkannya (tentang perbuatan itu) bagimu. (QS. al-Baqarah [2] 284).

Dan lafal *yuhâsabû* (يُحَاسِبُوا) dalam surat al-Insyiqâq ayat 8:

فَسَوْفَ يُحَاسِبُ حِسَابًا يَّسِيرًا

maka dia akan diperiksa dengan pemeriksaan yang mudah. (QS. al-Insyiqâq [84]: 8)

Lafal *sarî'ul hisâb* (سريع الحساب) yang berarti “Maha Cepat perhitungan-Nya” terdapat dalam beberapa surat al-Quran yaitu: Surat al-Baqarah ayat 202:

أُولَئِكَ لَهُمْ نَصِيبٌ مِّمَّا كَسَبُوا وَاللَّهُ سَرِيعُ الْحِسَابِ

Mereka itulah yang memperoleh bagian dari apa yang telah mereka kerjakan, dan Allah Mahacepat perhitungan-Nya. (QS. al-Baqarah [2]: 202).

Surat ali-'Imrân ayat 19 dan 199:

وَمَنْ يَّكْفُرْ بِآيَاتِ اللَّهِ فَإِنَّ اللَّهَ سَرِيعُ الْحِسَابِ ﴿١٩﴾

Barangsiapa ingkar terhadap ayat-ayat Allah, maka sungguh, Allah sangat cepat perhitungan-Nya. (ali-'Imran [3]:19).

إِنَّ اللَّهَ سَرِيعُ الْحِسَابِ ﴿١٩٩﴾

Sungguh, Allah sangat cepat perhitungan-Nya. (ali-'Imran [3]: 199).

Surat al-Mâ'idah ayat 4:

إِنَّ اللَّهَ سَرِيعُ الْحِسَابِ

Sungguh, Allah sangat cepat perhitungan-Nya. (QS. al-Mâ'idah [5]: 4)

Surat al-Ra'd ayat 41:

وَهُوَ سَرِيعُ الْحِسَابِ

Dia Mahacepat perhitungan-Nya. (QS. al-Ra'd [13]:41)

Surat Ibrâhîm ayat 51:

إِنَّ اللَّهَ سَرِيعُ الْحِسَابِ

Sungguh, Allah Mahacepat perhitungan-Nya. (QS. Ibrâhîm [14]: 51).

Surat al-Nûr ayat 39:

وَاللَّهُ سَرِيعُ الْحِسَابِ

dan Allah sangat cepat perhitungan-Nya. (QS. al-Nûr [24]: 39).

Surat Ghâfir (40):17.

إِنَّ اللَّهَ سَرِيعُ الْحِسَابِ

Sungguh, Allah sangat cepat perhitungan-Nya. (QS. Ghâfir [40]: 17).

Berdasarkan ayat-ayat di atas, lafal *al-Hasîb* (حَسِيب) dapat memiliki arti Mahamemperhitungkan, Mahamengawasi, atau Mahamencukupi. Bahkan, Allah swt., merupakan Maha Cepat Perhitungan-Nya (سريع الحساب).

Teknologi *Internet of Things*

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) saat ini membawa perubahan besar dalam cara manusia melakukan kegiatan di berbagai bidang, lebih-lebih dengan lahirnya teknologi *Internet of Things* (IoT) di mana perangkat-perangkat elektronik telah terhubung ke internet dan juga dengan ditemukannya teknologi sensor yang dapat ditanam pada perangkat yang dipakai oleh manusia (*wearable devices*). IoT memungkinkan perangkat-perangkat elektronik untuk mengirim data yang dihasilkannya, baik data visual maupun non visual, ke *server* pemroses melalui jaringan internet.

Salah satu perangkat IoT adalah kamera CCTV. Perangkat ini dapat mengambil gambar/video dan mengirimkannya ke *server*, sebagai pusat pemrosesan, melalui jaringan internet. Data yang dikirim oleh CCTV kemudian dapat diolah dan dianalisis oleh *server* untuk mengambil keputusan tertentu.

Teknologi E-Tilang atau E-TLE (*Electronic Traffic Law Enforcement*) yang merupakan bagian dari teknologi *smart city* saat ini telah diimplementasikan di Indonesia. Teknologi ini bertujuan untuk melakukan penegakan hukum dalam berlalu lintas. Teknologi ini memanfaatkan sistem CCTV sebagai perangkat pengawas yang merekam, serta *server* pemroses yang akan menganalisis rekaman, mencatat nomor polisi kendaraan yang melanggar, dan memutuskan jenis pelanggaran serta sanksi yang akan dijatuhkan. Pelanggaran yang terjadi dapat berupa pelanggaran marka jalan, lampu lalu lintas (*traffic light*) dan aturan ganjil genap serta bisa juga pelanggaran terhadap batas kecepatan maksimal.

Selain CCTV, contoh perangkat IoT yang lain adalah jam tangan cerdas (*smartwatch*). Perangkat ini dilengkapi dengan sensor-sensor seperti sensor yang mengukur temperatur, kadar oksigen, denyut jantung, kecepatan (*accelerometer*) dan lain-lain. Sensor-sensor tersebut selalu mengumpulkan data dari pemakai dan dapat dikirimkan ke *server* untuk dilakukan analisis dan mengambil tindakan yang dianggap perlu. Misalnya, tiba-tiba suhu tubuh pemakai meningkat atau denyut jantungnya meningkat melebihi batas normal, maka misal akan ada notifikasi ke dokter untuk dapat segera menolongnya.

Telepon pintar (*smartphone*) yang kita bawa sehari-hari saat ini juga merupakan perangkat IoT. Ia dapat membaca data penggunaannya setiap saat, mulai dari ke mana ia pergi, apa yang dilihat di Youtube, makanan kesukaan, apa yang ditulis di media sosial dan lain-lain. Data-data tersebut terus dicatat dan dikirim ke *server* pemroses seperti Google. Ini berarti Google menguasai data setiap pengguna telepon pintar yang menggunakan sistem operasi Android di seluruh dunia.

***Al-Raqib* dalam Tinjauan IoT**

Allah yang *al-Raqib* berarti Allah swt., Yang Maha Mengawasi. Selain itu *al-Raqib* juga selalu mengikuti, menjaga dan akan menjadi saksi atas semua amal yang dilakukan oleh manusia.

Sebagaimana CCTV dan sensor-sensor, *al-Raqib*, Yang Maha Mengawasi, selalu merekam video setiap aktivitas manusia sejak dia lahir hingga maut menjemputnya. Dia juga seperti sensor yang menempel pada tubuh manusia, selalu mengikuti ke mana dia pergi, mencatat segala yang dilakukan manusia dan akan menjadi saksi kelak di hari penghitungan (*yaumul hisab*). Dalam melaksanakan pengawasan, *al-Raqib* mengutus perangkat-perangkatnya yaitu, malaikat-malaikat yang jumlahnya bisa jadi banyak yang kita kenal sebagai malaikat Raqib. Raqib ini bukan nama malaikat, akan tetapi merupakan nama tugas yang diberikan, yaitu pengawasan.

Al-Raqib mengawasi perbuatan manusia sebagaimana CCTV dalam sistem E-Tilang yang selalu memantau lalu lintas. CCTV akan merekam kondisi lalu lintas dan mengirim data video ke server pemroses yang akan melakukan analisis lebih lanjut, apakah terjadi pelanggaran lalu lintas atau tidak serta menentukan jenis pelanggaran dan sanksinya.

Al-Raqib bagaikan *smartwatch* dan *smartphone*, yaitu jam tangan pintar dan telepon pintar yang kita miliki dan kita bawa ke mana-mana yang senantiasa membaca kondisi tubuh kita, mulai dari suhu, denyut jantung dan kecepatan gerakan dan memantau ke mana kita pergi (*location-based system*), apa yang kita tonton (Youtube), apa yang kita tulis/ucapkan (medsos), apa yang kita baca (*news app*), apa yang kita makan (Go-Food) dan lain sebagainya.

Sebagai penjaga, *al-Raqib*, seperti *smartwatch* dan *smartphone* yang mengirim notifikasi ke pengguna sendiri atau ke dokter bila kondisi tubuh kita dalam keadaan tidak normal, sehingga kita dapat segera tertolong.

Al-Raqib seperti CCTV, *smartwatch*, dan *smartphone* yang selalu mengawasi, mengikuti, menjaga, dan akan menjadi saksi atas

apa-apa yang pernah kita perbuat selama hidup di dunia. Hasil catatan, rekaman dan pantauan *al-Raqîb* akan dikirimkan dan disimpan ke *server* pemroses yang memiliki kecepatan proses dan ruang penyimpanan yang tidak terbanyangkan kapasitasnya yang akan memproses dan memperhitungkan, yaitu Allah yang maha memperhitungkan (*al-Hasîb*). *Al-Raqîb* hanya bertugas menghimpun data hasil pengawasan, sedangkan yang memperhitungkan adalah *al-Hasîb*.

***Al-Hasîb* dalam Tinjauan IoT**

Data amal perbuatan manusia yang dikumpulkan oleh yang maha mengawasi, *al-Raqîb*, selanjutnya akan diperhitungkan atau diproses oleh yang maha memperhitungkan, *al-Hasîb*. *Al-Hasîb* adalah super komputer cerdas yang akan membaca data seluruh manusia sejak Nabi Adam sampai manusia terakhir dan kemudian dengan algoritma atau aturan-aturan tertentu akan melakukan hisab/ perhitungan/ komputasi terhadap data besar (*big data*) amal tersebut untuk menentukan apakah dianggap amal baik atau amal buruk. Aturan yang digunakan Allah swt., dalam melakukan perhitungan berdasarkan syariat agama yang telah diturunkan oleh Allah swt., melalui rasul-rasul-Nya, yaitu yang tertuang dalam al-Qur'an dan Hadis.

Kesimpulan

al-Asmâ' al-Ḥusnâ—al-Raqîb dan *al-Hasîb* adalah nama Allah swt., yang berpasangan. *Al-Raqîb* berarti Yang Mahamengawasi, sedangkan *al-Hasîb* berarti Yang Mahamemperhitungkan. *Al-Raqîb* adalah pengumpul data, sedangkan *al-Hasîb* adalah super komputer yang melakukan komputasi terhadap data.

Al-Raqîb dapat diilustrasikan sebagai CCTV atau sensor-sensor yang tertanam dalam perangkat-perangkat digital seperti *smartwatch* dan *smartphone*. Dia selalu memantau dan mencatat apa yang diperbuat manusia setiap saat. Amal manusia yang dicatat atau direkam akan dikirimkan kepada *al-Hasîb* yang akan

memperhitungkan amal tersebut pada saat *yaumul hisâb*. *Al-Hasîb* adalah super komputer cerdas milik Allah yang menyimpan data dan melakukan komputasi/ perhitungan untuk menentukan amal baik atau amal buruk berdasarkan aturan-aturan (*rules*) yaitu syariat yang telah Allah swt., turunkan kepada manusia berupa kitab suci dan sunah rasul.

Allah sebagai *al-Raqîb* telah menjalankan tugas-Nya sejak Nabi Adam turun ke bumi hingga nanti manusia terakhir yang hidup di dunia, sedangkan *al-Hasîb* baru akan bertugas kelak di hari perhitungan (*yaumul hisâb*), yaitu hari di mana manusia akan diperlihatkan rekaman amalnya selama hidup di dunia dan akan memperoleh hasil perhitungan dari Allah swt. *Wallâhu 'Alamu bi al-Şawâb*.

Referensi

- [1] Al-Qur'an dan Terjemahannya. Kementerian Agama RI.
- [2] Imam Qurtubi. *Tafsir Al-Jami' Li Ahkam al-Qur'an*.
- [3] Shihab MQ. *Tafsir al Misbah*.

An-Nâfi'

An-Nâfi' dalam Keilmuan Teknik Industri

Dwi Agustina Kurniawati

Pendahuluan

An-Nâfi' (النَّافِعُ) merupakan salah satu *al-Asmâ' al-Ḥusnâ* atau nama-nama Allah yang indah yang artinya adalah Yang Maha Pemberi Manfaat. Allah swt., memberikan manfaat yang besar kepada seluruh makhluk-Nya. *An-Nâfi'* dijelaskan di dalam Al-Qur'an, Surat Al-A'râf ayat 188, yaitu:

قُلْ لَا أَمْلِكُ لِنَفْسِي نَفْعًا وَلَا ضَرًّا إِلَّا مَا شَاءَ اللَّهُ وَلَوْ كُنْتُ أَعْلَمُ الْغَيْبِ
لَأَسْتَكْثَرْتُ مِنَ الْخَيْرِ وَمَا مَسَّنِيَ السُّوءُ إِنْ أَنَا إِلَّا نَذِيرٌ وَبَشِيرٌ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ

Katakanlah (Muhammad), "Aku tidak kuasa mendatangkan manfaat maupun menolak mudarat bagi diriku kecuali apa yang dikehendaki Allah. Sekiranya aku mengetahui yang gaib, niscaya aku membuat kebajikan sebanyak-banyaknya dan tidak akan ditimpa bahaya. Aku hanyalah pemberi peringatan, dan pembawa berita gembira bagi orang-orang yang beriman." (QS. al-A'râf [7]: 189).

Allah swt., adalah Zat yang mampu memberi manfaat yang besar kepada seluruh makhluk-Nya dan segala ciptaan-Nya, senantiasa mengandung hikmah yang bermanfaat bagi seluruh umat manusia. Sebagai contoh Allah swt., menciptakan rumput

untuk dimakan kambing, pohon yang berbuah untuk dimakan manusia, langit tempat turunnya hujan, air untuk kelangsungan hidup manusia, matahari yang bermanfaat bagi proses fotosintesis pada tumbuhan, dan oksigen yang merupakan unsur utama dalam pernafasan makhluk hidup.

Lalu, bagaimana seorang Muslim dapat meneladani *An-Nâfi'*? Untuk meneladani *An-Nâfi'* seorang Muslim harus menjadi manusia yang bermanfaat. Sebagaimana sabda Rasulullah saw., yang artinya: “*Sebaik-baik orang adalah yang paling memberikan manfaat bagi orang lain.*” (HR. Baihaqi).

Cara meneladani sifat *An-Nâfi'* dalam kehidupan sehari-hari dapat berupa gemar melakukan kebaikan, menjadi orang yang dapat memberi manfaat kepada orang lain, dan ketika kita memiliki pengetahuan atau ilmu yang lebih, maka kita ajarkan pada orang lain. Dengan begitu, sebagai seorang Muslim, baik sebagai sarjana, profesional maupun akademisi, kita perlu untuk meneladani sifat *An-Nâfi'*.

Dalam bidang keilmuan yang lebih spesifik yaitu Teknik Industri, perlu adanya kajian terkait hubungan antara bidang keilmuan Teknik Industri dengan kebermanfaatannya ilmu tersebut. Kajian tersebut diharapkan dapat memotivasi dan mendorong para sarjana, profesional, maupun akademisi Teknik Industri untuk bisa menyelaraskan implementasi keilmuan Teknik Industri dengan pengamalan *al-Asmâ' al-Husnâ* yaitu *An-Nâfi'*. Dengan menjadi sarjana, profesional, maupun akademisi Teknik Industri, maka seharusnya dapat mengamalkan keilmuan Teknik Industri untuk hal-hal yang bermanfaat bagi banyak hal, baik bagi umat serta lingkungan sekitar serta menghindari hal-hal yang mendatangkan kemudharatan atau kerugian bagi sesama dan lingkungan sekitar.

Pembahasan

Teknik Industri merupakan salah satu rumpun dalam disiplin ilmu bidang Teknik. Mengutip dari laman resmi *Institute of Industrial and Systems Engineering (IISE)*, maka ilmu Teknik Industri didefinisikan

sebagai berikut: [*“Industrial and systems engineering is concerned with the design, improvement and installation of integrated systems of people, materials, information, equipment and energy. It draws upon specialized knowledge and skill in the mathematical, physical, and social sciences together with the principles and methods of engineering analysis and design, to specify, predict, and evaluate the results to be obtained from such systems”*]. [Rekayasa industri dan sistem berkaitan dengan desain, peningkatan dan pemasangan sistem terpadu orang, bahan, informasi, peralatan dan energi. Ini mengacu pada pengetahuan dan keterampilan khusus dalam ilmu matematika, fisik, dan sosial bersama dengan prinsip-prinsip dan metode analisis dan desain teknik, untuk menentukan, memprediksi, dan mengevaluasi hasil yang akan diperoleh dari sistem tersebut]. [1].

Dengan begitu, menurut IISE, disiplin ilmu Teknik Industri merupakan suatu ilmu rekayasa yang berkaitan dengan desain, pembaruan, dan instalasi dari sistem integrasi yang meliputi manusia, material, informasi, peralatan, dan energi.

Dengan luasnya cakupan bidang ilmu Teknik Industri dan beragamnya objek kajian Teknik Industri, dapat berupa manusia, mesin, energi, informasi, industri, masyarakat dan lingkungan, maka dapat dipastikan memberikan peluang yang sangat besar bagi seorang sarjana dan pakar di bidang Teknik Industri— untuk dapat mengimplementasikan ilmu Teknik industri dalam kehidupan sehingga dapat menjadi pribadi yang meneladani *al-Asmā' al-Ḥusnā* yaitu *An-Nâfi'*.

Setidaknya ada 4 cabang besar keilmuan Teknik Industri dan 1 sub kajian yang saat ini sedang menjadi tren kajian dalam ilmu Teknik Industri. Keempat cabang kajian dan tren tersebut sangat mendukung bagi seorang sarjana, profesional, atau akademisi di bidang Teknik Industri untuk bisa menjadi manusia yang bermanfaat. Keempat cabang keilmuan Teknik Industri tersebut adalah sebagai berikut.

1. Sistem Manufaktur

Sistem manufaktur merupakan salah satu bidang keilmuan Teknik Industri yang berkaitan dengan pengelolaan rantai pabrik. Bidang ini berkaitan dengan mengoptimalkan produktivitas dan meningkatkan efisiensi serta efektivitas kinerja di rantai pabrik. Bidang kajian dalam sistem manufaktur antara lain; penjadwalan produksi, penyeimbangan garis (*line balancing*), sistem produksi, perencanaan produksi dan kontrol inventaris (*production planning and inventory control*), otomasi, CAD/CAM, Manufaktur Terintegrasi Komputer (*Computer Integrated Manufacturing*), Sistem manufaktur yang fleksibel (*Flexible Manufacturing System*), dan tata letak fasilitas (*Facility Layout*).

2. Optimisasi dan Pemodelan Sistem

Seorang sarjana atau pakar di bidang Optimisasi dan Pemodelan Sistem akan sangat bermanfaat untuk dapat menyelesaikan berbagai permasalahan di dunia nyata, baik yang terjadi di perusahaan, masyarakat, bahkan Negara, dan dunia. Bidang kajian ini menggunakan teori-teori dalam optimisasi dan penelitian operasi (*operation research*) dan menggunakan pendekatan pemodelan sistem untuk kemudian dimodelkan dan mendapatkan solusi dari permasalahan yang dihadapi. Permasalah dunia nyata dapat diselesaikan dengan menggunakan metode optimisasi, pemodelan, ataupun simulasi.

3. Ergonomi

Ergonomi merupakan salah satu disiplin ilmu dalam Teknik Industri. Ergonomi mengkaji terkait desain suatu alat kerja dan sistem kerja yang nyaman, sehat, dan aman. Ergonomi memperhatikan faktor manusia sebagai objek kajian dalam perancangan produk, sistem manusia-mesin, studi gerak dan waktu, peningkatan produktivitas, dan lain-lain.

Seseorang yang ahli dalam bidang ergonomi dan meneladani *An-Nâfi'* akan dapat melakukan kajian dan memberikan

rekomendasi yang bermanfaat berupa sistem kerja yang ergonomis. Contoh penelitian dalam bidang ergonomi adalah penelitian yang dilakukan oleh [2] dengan melakukan kajian dan memberikan rekomendasi berupa alat bantu kerja yang ergonomis dan yang dapat meminimalkan beban kerja serta cedera. Penelitian lain yang dilakukan oleh [3] menganalisis dan memberikan usulan postur kerja yang ergonomis sehingga dapat meminimalkan cedera otot dan memiliki beban kerja yang minimal.

4. Sistem Manajemen Industri

Manajemen Industri berkaitan dengan hal-hal yang bersifat lunak (*soft*) dalam Teknik Industri. Manajemen Industri yang dipelajari dalam Teknik Industri antara lain yaitu manajemen sumber daya manusia, manajemen kualitas, manajemen keuangan, manajemen pemasaran, strategi kompetitif, manajemen rantai pasok, dan lain-lain. Seorang Sarjana dan pakar Teknik Industri yang menguasai bidang Manajemen Industri akan sangat banyak memberikan manfaat terkait manajemen baik di industri kecil, menengah, dan besar.

5. Bidang Teknik Industri yang Berkaitan dengan Isu Lingkungan

Selain itu, saat ini ada tren baru keilmuan dalam bidang Teknik industri yang berkaitan dengan isu lingkungan. Dengan begitu banyaknya kerusakan lingkungan yang saat ini terjadi baik di tingkat lokal, nasional, dan global, maka banyak sekali penelitian dalam bidang Teknik industri yang sangat bermanfaat untuk mencegah dan meminimalkan efek kerusakan alam.

Bahkan, Allah swt., mengancam orang-orang yang gemar melakukan kerusakan alam, Sebagaimana firman-Nya., dalam Surat Ar-Rûm ayat 41, yakni:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي
عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar). (QS. al-Rûm [30]: 41).

Topik kajian Teknik Industri yang berkaitan dengan isu lingkungan antara lain: Manufaktur Hijau (*Green Manufacturing*). *Green Manufacturing* mengkaji tentang bagaimana kegiatan produksi dapat dilakukan dengan efek kerusakan lingkungan yang paling sedikit. Sebagai contoh penelitian yang dilakukan oleh [4] tentang produksi batik dengan menggunakan alternatif pewarna batik alami dan cara pencucian kain batik alternatif sehingga pencemaran air sungai menjadi minimal. Selain itu, kajian lain dalam *green manufacturing* dapat berupa penggunaan energi alternatif untuk kegiatan produksi yang menghasilkan emisi CO₂ yang lebih rendah atau penggunaan substitusi material produk yang lebih ramah lingkungan.

Selain *green manufacturing*, topik lain yang berkaitan dengan isu lingkungan adalah logistik hijau (*green logistics*), yaitu bagaimana mendesain kegiatan logistik dengan emisi CO₂ yang lebih kecil. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan *electric vehicle* atau dengan menerapkan rute alternatif yang meminimalkan total emisi CO₂ berupa model *Green Vehicle Routing Problem* (VRP).

Pada bab berikutnya, akan dibahas lebih detail terkait relevansi 2 (dua) bidang kajian utama Teknik Industri, yaitu Sistem Manufaktur, Optimisasi dan Pemodelan Sistem dengan kebermanfaatannya dalam kehidupan, sebagai bentuk meneladani *An-Nâfi'*.

Sistem Manufaktur

Seorang Muslim yang menjadi sarjana atau pakar di bidang Sistem Manufaktur dapat menerapkan bidang ilmu tersebut untuk hal-hal yang bermanfaat berkaitan dengan rantai pabrik, perusahaan maupun konsumen. Berikut ini adalah contoh implementasi bidang sistem manufaktur yang bermanfaat bagi peningkatan produktifitas, efisiensi, dan efektivitas rantai pabrik perusahaan.

1. Penjadwalan Produksi

Penjadwalan produksi sangat penting dalam suatu perencanaan produksi karena dengan menggunakan teori dalam penjadwalan produksi, maka parameter-parameter utama dalam suatu produksi dapat dioptimalkan guna mencapai tujuan perusahaan. Dengan menerapkan teori penjadwalan, maka suatu perusahaan dapat meminimalkan makespan, sehingga dapat menghemat waktu produksi dan meningkatkan produktivitas.

Beberapa penelitian yang dilakukan dalam penjadwalan telah menunjukkan bahwa dengan menerapkan teori dalam penjadwalan akan dapat menurunkan makespan (waktu produksi) sehingga dapat terjadi penghematan. Penghematan merupakan salah satu ajaran Islam di mana Allah swt., mengajarkan umatnya untuk hidup secara hemat. Kebalikan sikap hemat, yaitu manusia yang boros diumpamakan sebagai saudara-saudaranya setan. Allah swt., berfirman dalam al-Quran, Surat Al-Isrâ ayat 26-27 sebagai berikut:

وَاتِ ذَا الْقُرْبَىٰ حَقَّهُ وَالْمِسْكِينَ وَابْنَ السَّبِيلِ وَلَا تُبَذِّرْ تَبْذِيرًا ﴿٢٦﴾ إِنَّ
الْمُبْذِرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيْطَانِ ۗ وَكَانَ الشَّيْطَانُ لِرَبِّهِ كَفُورًا ﴿٢٧﴾

Dan berikanlah haknya kepada kerabat dekat, juga kepada orang miskin dan orang yang dalam perjalanan; dan janganlah kamu menghambur-hamburkan (hartamu) secara boros. Sesungguhnya orang-orang yang pemboros itu adalah saudara setan dan setan itu sangat ingkar kepada Tuhannya. (QS. al-Isrâ' [17]: 26-27).

Penelitian yang dilakukan oleh [5] menunjukkan hasil bahwa implementasi salah satu metode dalam Penjadwalan yaitu cabang (*branch*) dan terikat (*bound*) dapat meminimalkan makespan produksi di sebuah perusahaan tas kulit. Berdasarkan penelitian ini, metode *Branch and Bound* dapat membuat penjadwalan produksi usulan yang menghasilkan makespan lebih kecil, yaitu 3,60 jam dibandingkan dengan makespan aktual yaitu sebesar 3,79 jam, sehingga menghasilkan penghematan waktu produksi sebesar 0,19 jam. Selain penghematan waktu produksi, hal ini juga

dapat mengurangi keterlambatan pengiriman pesanan, sehingga konsumen juga menjadi lebih puas dan perusahaan menjadi lebih meningkat keuntungannya.

Penelitian lain dilakukan oleh [6] di sebuah perusahaan konveksi dengan mengimplementasikan algoritma *Heuristic Schedule Generation* atau Generasi Jadwal Heuristik. Algoritma tersebut dapat menghasilkan penjadwalan produksi dengan makespan yang jauh lebih kecil dibandingkan makespan aktual. Dengan mengimplementasikan algoritma *Heuristic Schedule Generation* dapat menghasilkan penghematan makespan sebesar 5 jam 53 menit lebih pendek daripada makespan aktual.

Penelitian lain yang dilakukan oleh [7] di sebuah perusahaan manufaktur dan teknik, juga memberikan hasil bahwa implementasi metode penjadwalan algoritma *Shifting Bottleneck Heuristic* dapat meminimalkan makespan. Makespan aktual sebesar 603 jam dan makespan usulan dengan menggunakan algoritma *Shifting Bottleneck Heuristic* sebesar 468,71 jam.

Berikut ini dua penelitian lain dalam penjadwalan yang telah memberikan manfaat berupa meminimalkan produksi sehingga waktu produksi semakin pendek dan meningkatkan produktivitas dan keuntungan perusahaan serta meningkatkan kepuasan pelanggan.

Tabel 1. Penelitian dalam Penjadwalan Produksi

Nama Peneliti	Manfaat yang diperoleh
Masrikan dan Kurniawati [8]	Melakukan penghematan makespan sebesar 6,65 jam dan penghematan ongkos produksi sebesar Rp. 818,043.00 dengan menggunakan metode penjadwalan Palmer-NEH and Gupta-NEH
Karim dan Kurniawati [9]	Melakukan penghematan makespan sebesar 64,27 detik dengan menggunakan metode penjadwalan metode Ignall-Scharge dan algoritma Nawaz Enscore Ham (NEH)

2. Manajemen Perawatan Mesin

Bidang kajian lain dalam Sistem Manufaktur adalah manajemen perawatan mesin. Bidang kajian ini berorientasi pada bagaimana agar mesin-mesin produksi di sebuah perusahaan dapat dapat diandalkan (*reliable*) untuk produksi dan digunakan dengan baik untuk produksi.

Mesin yang rusak akibat tidak dirawat dengan baik akan memengaruhi produksi perusahaan dan dapat membuat keterlambatan produksi. Oleh karena itu, perlu adanya manajemen perawatan mesin agar mesin dapat dirawat dengan baik, sehingga produksi dapat dijalankan sesuai jadwal.

Dengan begitu, seorang sarjana atau pakar yang ahli di bidang ini dapat menggunakan teori dalam manajemen perawatan mesin sehingga bermanfaat untuk menentukan strategi, manajemen dan jadwal perawatan mesin yang ada di sebuah perusahaan. Hal tersebut akan bermanfaat untuk meminimalkan *idle* mesin dan kerusakan/kegagalan mesin sehingga *down time* mesin menjadi minimal dan produksi dapat berjalan lancar dan sesuai jadwal.

Salah satu contoh penelitian di bidang manajemen perawatan mesin adalah yang dilakukan oleh [10] di sebuah perusahaan IKM aluminium di Yogyakarta. Dengan menggunakan metode *Maintenance Value Stream Mapping* (MVSM) dan *Reliability Centered Maintenance* (RCM), penelitian ini menghasilkan *Standard Operational Procedure* (SOP) untuk sistem perawatan pada mesin milling Kondia di mana selama ini memiliki *down time* terbesar. Dengan begitu, penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi peningkatan produktivitas perusahaan.

Di samping itu, bidang kajian penjadwalan dan manajemen perawatan mesin, masih banyak bidang kajian lain dalam Sistem Manufaktur yang sangat bermanfaat untuk meningkatkan produktivitas produksi dan bermanfaat bagi konsumen dan perusahaan.

Salah satu penelitian yang dilakukan oleh [11] berkaitan dengan implementasi konsep Kaizen untuk Industri kecil dan

Menengah (IKM). Kaizen (改善) merupakan istilah dalam bahasa Jepang yang artinya perbaikan berkesinambungan [12]. Pada implementasi di perusahaan, maka kaizen mencakup pengertian perbaikan berkesinambungan yang melibatkan semua pekerja dari manajemen tingkat atas hingga bawah [13].

Penelitian [11] dilakukan pada IKM Tahu di daerah Yogyakarta. Hasil implementasi Kaizen berupa rekomendasi untuk menggunakan alat potong tahu yang lebih cepat waktu potongnya dan lebih presisi hasil potong tahunya. Rekomendasi tersebut bermanfaat dalam meningkatkan produktifitas IKM Tahu.

Berdasarkan paparan di atas, maka seorang sarjana atau pakar di bidang kajian Sistem Manufaktur, memiliki bekal ilmu yang dapat digunakan dan diimplementasikan untuk banyak hal yang bermanfaat baik bagi industri kecil hingga besar, baik bagi perusahaan maupun konsumen dan dalam industri apa pun. Hal tersebut dapat menjadikannya menjadi seorang Muslim yang meneladani *al-Asmā' al-Husnā* yaitu *An-Nâfi'* dan menjadi seorang Muslim yang penuh manfaat.

Optimisasi dan Pemodelan Sistem

Banyak sekali penelitian yang telah dilakukan dalam bidang Optimisasi dan Pemodelan Sistem yang sangat bermanfaat bagi manusia dan lingkungan. Objek dari kajian ini bisa beragam. Objek kajian dapat berkaitan dengan industri kecil hingga besar, baik berupa industri barang atau jasa, berkaitan dengan masyarakat, konsumen, dan lain-lain. Dengan begitu, objek kajian tidak dibatasi. Selama ada masalah dalam objek kajian dan akan diselesaikan dengan pendekatan pemodelan sistem, maka metode dalam optimisasi dan pemodelan sistem dapat diterapkan untuk mendapatkan solusi yang optimal.

Optimisasi dan pemodelan sistem banyak menggunakan teori dalam penelitian operasi (*operation research*) seperti pemrograman linear, teori permainan (*game theory*), teori jaringan, model Markov, simulasi, dan lain-lain.

Contoh kajian dalam optimisasi dan pemodelan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan adalah permasalahan dalam mengoptimalkan distribusi produk makanan (daging) halal di mana masih adanya kekurangan pasokan ataupun kelebihan produksi dari produk halal tersebut [14, 15]. Jika hal ini terjadi terus maka akan membuat kekecewaan konsumen, kehilangan penjualan (*loss of sales*) dan kerugian bagi penjual/produsen. Untuk itu dibuat suatu model matematika berupa distribusi makanan halal yang seimbang (*balanced halal food distribution*) yang dapat meminimalkan kekurangan pasokan terhadap permintaan konsumen, kelebihan pasokan yang menyebabkan mubazir (terbuang), dan meminimalkan ongkos transportasi, sebagaimana yang dimodelkan oleh [15]. Kajian ini sangat bermanfaat dalam menentukan distribusi dan alokasi produk makanan (daging) halal, yang sangat penting baik bagi konsumen muslim dan produsen.

Berdasarkan penelitian [15], maka diusulkan perencanaan alokasi dan distribusi daging halal di DIY (Daerah Istimewa Yogyakarta) yang menghasilkan ongkos kekurangan pasokan, ongkos kelebihan pasokan dan ongkos transportasi yang jauh lebih kecil daripada kondisi awal. Hasil penelitian ditampilkan pada Tabel 2 sebagaimana dikutip dari [15].

Tabel 2. Total Biaya Distribusi Awal dan Usulan [15]

No	Kondisi	Biaya Transportasi (Rp)	Biaya Kelebihan (Rp)	Biaya Kekurangan (Rp)	Total Biaya Distribusi (Rp)
1	Awal	17.183	47.478.354	104.287.648	151.783.185
2	Usulan	70.233	6.108.820	0	6.179.053
Penghematan biaya					145.604.132

Selain contoh di atas, bidang kajian ini juga banyak digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dan bermanfaat untuk menghasilkan solusi optimal, di samping itu sebagai pemecahan masalah (*problem solving*) bagi permasalahan di bidang pergudangan [16], transportasi [17], logistik, sistem produksi, optimasi jaringan, dan lain-lain.

Penutup

Berdasarkan paparan di atas disertai dengan contoh-contoh penelitian dan implementasi teori dalam dunia nyata, menunjukkan bahwa bidang keilmuan Teknik Industri sangat relevan dan sangat mendukung bagi sarjana atau pakar di bidang Teknik Industri untuk dapat menjadi seorang Muslim yang penuh manfaat. Dengan mengkaji dan menerapkan bidang keilmuan Teknik Industri, maka seorang sarjana dan pakar di bidang ini dapat meneladani *al-Asmā' al-Ḥusnā* yaitu *An-Nâfi'*, baik di sektor industri kecil, menengah, hingga besar, atau pada industri barang maupun jasa, atau pada sektor perusahaan, masyarakat, Negara, dan bahkan dunia. Dengan begitu, kajian ini dapat memberikan *insight* atau wawasan dan motivasi bagi para sarjana atau pakar di bidang ini untuk terus bekerja menghasilkan karya-karya yang bermanfaat baik bagi kemaslahatan umat dan lingkungan sekitar sebagai bagian dan meneladani *al-Asmā' al-Ḥusnā*, khususnya *An-Nâfi'*.

Referensi

- [1] (<https://www.iise.org/>)
- [2] Saputra WS, Kusuma TYT. *Working Aids Design by Using 5-Step Method Based on Reba and Rula Analysis to Reduce the Risk of Low-back Pain Injury: A Case Study in Brickworks Center in Potorono, Banguntapan, Bantul*. Journal of Industrial Engineering and Halal Industries (JIEHIS). Vol No. 1, 2020.
- [3] Kusuma TYT. *Analysis of Body Posture using Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Rapid Upper Limb Assessment (RULA) to Improve the Posture of Sand Paper Machine Operators and Reduce the Risk of Low Back Pain*. Biology, Medicine, & Natural Product Chemistry. Volume 9, Number 1, 2020.
- [4] Shofari FD, Kurniawati DA, Paramawardhani, H. *Green Productivity Approach in Batik Industry*. Proceeding of The 6th International Conference on Science and technology (ICST) UGM, 2020

- [5] Mazda CN, Kurniawati DA. *Branch and Bound Method to Overcome Delay Delivery Order in Flow Shop Scheduling Problem*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Volume 1003 Issue 1, 2020.
- [6] Zaini MA, Kurniawati DA. *Heuristic Methods for Job Shop Scheduling: Active Schedule Generation Algorithm, Non-Delay Schedule Generation Algorithm and Heuristic Schedule Generation Algorithm*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Volume 1034, Issue 1, 2021.
- [7] Tamtomo BT, Kurniawati DA, Yusof NM, Wong KY. *Job Shop Scheduling Using Shifting Bottleneck Heuristic Algorithm*. Proceedings of the 11th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Singapore. March 7-11, 2021.
- [8] Masrikhan, Kurniawati DA. *Flow Shop Scheduling Based on Palmer-NEH, Gupta-NEH and Dannenbring-NEH Algorithms to Minimize The Energy Cost*. Jurnal Sinergi. Vol 25 issue 2, 2021.
- [9] Kurniawati DA, Karim MS. *Penjadwalan Produksi Flowshop dengan Metode Ignall-Scharge dan Algoritma Nawaz, Ensore and Ham (NEH) di CV. Bestone Indonesia*. Jurnal Sains, Teknologi dan Industri (SITEKIN). Volume 13 Issue 2, 2016.
- [10] Kurniawati DA, Muzaki ML. *Analisis perawatan mesin dengan pendekatan RCM dan MVSM*. Jurnal Optimasi Sistem Industri (JOSI). Volume 16 Issue 2, 2017.
- [11] Kurniawati DA, Pramudyo CS, Tejakusuma TY, Pambudi R. *Peningkatan Eko-Efisiensi dan Produktivitas Industri Kecil dan Menengah (IKM) Tahu di Desa Dukuh Kecamatan Mantrijeron Yogyakarta*. Dinamika Journal: Pengabdian Masyarakat. Volume 2 Issue 2, 2020.
- [12] Imai M. *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. Singapore, McGraw-Hill International, 1991.
- [13] Imai M, Heymans B. *Collaborating for Change: Gemba Kaizen*. San Francisco, Berrett-Koehler Publishers, 2000.

- [14] Kurniawati DA. *Balance Halal Food Supply Chain: A Mathematical Model Approach for Halal Food Supply Chain Sustainability*. Jurnal Sains, Teknologi dan Industri. Vol 16 No 1, 2018
- [15] Aisyah AN, Kurniawati DA. *Improved-Balance Halal Supply Chain (IBHSC): Pemodelan Matematis untuk Mengoptimalkan Distribusi Produk Halal*. Prosiding the 1st Conference on Industrial Engineering and Halal Industries (1st CIEHIS Prosiding). Vol 1 issue 1, 2019.
- [16] Agustina D, Lee CKM, Piplani R. *Vehicle Scheduling and Routing at A Cross Docking Center for Food Supply Chains*. International Journal of production economics. Volume 152, pp. 29-41, 2014.
- [17] Savitri H, Kurniawati DA. *Sweep Algorithm and Mixed Integer Linear Program for Vehicle Routing Problem with Time Windows*. Journal of Advanced Manufacturing Systems. Volume 17 Issue 04, pp. 505-513, 2018.

Al-Khâliq

Refleksi *Al-Khâliq* dalam Keteraturan dan Ketelitian Desain Teknologi *Metabolic Engineering*

Ika Qurrotul Afifah

Pendahuluan

Maha suci Allah yang telah memberikan nikmat akal kepada manusia sehingga kita bisa mendayagunakannya untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pengetahuan dapat diperoleh dari alam yang terbentang di sekitar kita, mulai dari makhluk kasat mata seperti hewan dan tumbuhan serta makhluk tak kasat mata, namun dapat kita amati karena teknologi mikroskop seperti mikroorganisme. Mikroorganisme ternyata memiliki peran penting dalam kehidupan sejak zaman dahulu, bahkan sebelum kita mengenalnya. Jauh sebelum penemuan mengenai mikroorganisme, organisme kecil ini telah banyak dimanfaatkan di seluruh penjuru dunia dalam pengolahan makanan tradisional seperti keju, roti, pengawetan buah, dan cuka. Di Indonesia sendiri masyarakat daerah Jawa Tengah sudah mulai memanfaatkan mikroorganisme untuk membuat tempe. Manuskrip Surat Centhini menunjukkan bahwa tempe mulai dikembangkan sekitar tahun 1600-an pada zaman pemerintahan Sultan Agung (1613-1645) (1).

Seiring berjalannya waktu, eksplorasi mikroorganisme ini terus berkembang menghasilkan penemuan yang lebih banyak, namun

memiliki dua sisi. Alexander Fleming menemukan antibiotik penisilin, yang saat ini kita jumpai dalam bentuk turunanannya seperti ampisilin dan amoksisilin. Eksplorasi mikroorganisme juga ditunjang oleh penemuan hal lain seperti enzim pada tahun 1877 oleh Moritz Traube. Hal ini dapat menerangkan rahasia di balik proses fermentasi pada mikroorganisme ragi yang menghasilkan alkohol dan karbon dioksida. Pada saat perang dunia, kebutuhan amunisi senjata peledak mendorong aplikasi ragi (*yeast*) untuk memproduksi gliserol (2). Gliserol ini ketika dicampurkan dengan asam nitrat pekat akan menghasilkan nitrogliserin yang mudah meledak. Pengetahuan dan teknologi memang seperti pisau bermata dua bergantung pada individu yang memanfaatkannya. Kebermanfaatannya yang besar akan diperoleh ketika kita mendayagunakannya untuk hal yang positif, dan sebaliknya kehancuran yang besar bisa terjadi ketika kita menggunakannya untuk hal negatif.

Saat ini banyak sekali ilmuwan di bidang bioteknologi yang mengembangkan teknik *metabolic engineering* atau rekayasa metabolik mikroorganisme ataupun tanaman untuk memenuhi kebutuhan manusia seperti nutrasetikal. Nutrasetikal merupakan nutrisi atau makanan yang memiliki manfaat medis dalam mencegah atau mengobati penyakit seperti karotenoid dan vitamin dari tanaman, polisakarida dari hewan, asam amino dari mikroorganisme, dan glukosamin dan asam lemak tak jenuh ganda rantai panjang yang bersumber dari makhluk laut. Senyawa organik ini secara alami berada dalam jumlah sedikit di alam. Misalkan kita mengekstraksi karotenoid, hanya beberapa miligram dalam setiap 100 gram sampel tanaman yang kita peroleh, sehingga untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dibutuhkan sumber daya alam tersebut dalam jumlah besar yang berpengaruh pada kelestariannya. Sintetis kimia senyawa yang berpotensi sebagai nutrasetikal juga sudah diupayakan, namun ada beberapa senyawa yang sukar untuk disintesis karena kerumitan strukturnya (3). *Metabolic engineering* merupakan pendekatan yang sangat potensial

untuk mengatasi permasalahan ini. Dalam merekayasa jalur metabolisme mikroorganisme ataupun tanaman, diperlukan suatu desain dan perhitungan yang rumit agar makhluk tersebut dapat menghasilkan produk yang kita inginkan dan dapat tetap tumbuh dengan baik.

Allah swt., memiliki sifat *al-Khâliq* yang maha menciptakan berdasarkan pola atau model yang dirancang dan menentukan ukuran yang tepat. Perancangan *metabolic engineering* yang tepat dengan memerhatikan berbagai faktor yang memengaruhi keberhasilannya bisa menjadi salah satu sarana untuk merefleksikan sifat *al-Khâliq* ini.

***Metabolic Engineering* sebagai Salah Satu Tombak dalam Perkembangan Bioteknologi**

Bioteknologi merupakan istilah dari bahasa latin yang tersusun atas tiga kata yaitu 'bios' yang berarti hidup, 'tekno' berarti penerapan, dan 'logos' berarti ilmu. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), bioteknologi diartikan sebagai teknologi yang menyangkut jasad hidup. Secara umum, istilah bioteknologi dapat didefinisikan sebagai pemanfaatan makhluk hidup atau sebagian darinya seperti enzim untuk menciptakan produk yang dibutuhkan oleh manusia. Teknologi ini nantinya menjadi salah satu penopang kemajuan dunia.

Bioteknologi mulai mendapat perhatian besar di kalangan industri sebagai teknologi kunci masa depan pada akhir tahun 1970-an ketika harga minyak mengalami peningkatan dan kompetisi global telah dimulai. Kejayaan ini ditopang oleh pendekatan rekayasa genetika (*genetic engineering*) yang menawarkan berbagai macam solusi permasalahan baik di bidang kesehatan ataupun pertanian. Di bidang kesehatan, teknik ini memungkinkan industri memproduksi protein interferon yang secara alami dihasilkan dalam tubuh manusia sebagai sistem pertahanan. Sedangkan di bidang pertanian dan industri, tanaman dapat direkayasa agar menghasilkan bahan yang dibutuhkan seperti alkohol, serat,

dan plastik (4). Rekayasa genetika nantinya menjadi teknik yang digunakan dalam memodifikasi jalur metabolisme (jalur pembentukan atau penghancuran senyawa) yang sudah ada atau mengonstruksi jalur baru. Modifikasi dan konstruksi ini disebut dengan istilah rekayasa metabolisme (*metabolic engineering*).

Rekayasa metabolisme mengkombinasikan analisis yang sistematis terhadap jalur metabolisme dan teknik biologi molekuler untuk meningkatkan sifat sel. Teknik ini meliputi perancangan dan penerapan modifikasi genetik yang rasional. Pengukuran fluks metabolisme dan penyingkapan mekanisme kontrol yang merupakan penentu fungsi metabolik dan fisiologi sel menjadi kunci dari keberhasilan teknik ini (5)

Al-Khâliq: Maha Merancang dengan Kadar yang Tepat

Allah SWT berfirman dalam Al Qur'an:

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا

Yang memiliki kerajaan langit dan bumi, tidak mempunyai anak, tidak ada sekutu bagi-Nya dalam kekuasaan(-Nya), dan Dia menciptakan segala sesuatu, lalu menetapkan ukuran-ukurannya dengan tepat. (QS. al-Furqân [25]: 2)

Dalam tafsir yang diakses di <https://alquran-indonesia.com/>, kata kerja *kha-la-qa* diartikan sebagai mengukur dengan akurat, menentukan ukuran atau porsi yang tepat untuk sesuatu, membandingkan satu hal dengan lainnya, menciptakan sesuatu berdasarkan pola atau model yang telah ditentukan, dan menciptakan sesuatu dari tidak ada menjadi ada dalam bahasa Arab klasik.

Prof. Quraish Shihab menafsirkan Allah dari ayat ini sebagai Zat yang menciptakan segala sesuatu dan memberikan ukuran dan aturan yang sangat cermat kepada masing-masing berupa rahasia-rahasia yang dapat menjamin keberlangsungan tugasnya

secara teratur (sistematis). Dalam tulisan lainnya yaitu *al-Asmā' al-Ḥusnā*: Mengenal Nama-Nama Allah, beliau menyebutkan bahwa Imam Al Ghazali mengibaratkan *al-Khâliq*, *al-Barî'*, dan *al-Muṣawwir* seperti membangun sebuah bangunan. Dalam tahap pembangunan dibutuhkan seorang ahli desain bangunan atau arsitek yang merancang dan membuat gambar (*al-Khâliq*), buruh bangunan yang mengerjakannya (*al-Barî'*), dan ahli bangunan yang memperhalus dan memperindah hasilnya (*al-Muṣawwir*).

Ketelitian Desain dalam *Metabolic Engineering*: Kajian dari Proyek Obat Anti-Malaria Artemisinin

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ
وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka. (QS. ali-‘Imrân [3]: 191).

Prof. Quraish Shihab dalam *Tafsir Al Mishbah* memberikan ciri Ulul Albab sebagai orang yang selalu merenungkan keagungan dan kebesaran Allah dalam hati di mana pun mereka berada. Orang-orang ini selalu merenungkan hikmah dibalik penciptaan langit dan bumi, dan keunikan yang terkandung di dalamnya. Para ilmuwan yang mendedikasikan dirinya untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi bisa jadi digolongkan dalam kategori sebagai hamba Allah yang mendayagukan akal pikirannya (*ulul albâb*)

Fenomena munculnya penyakit tertentu menjadi salah satu objek penting dan menarik untuk dikaji karena menyangkut hajat kehidupan orang banyak. Seperti contoh pada saat pandemi COVID-19 yang memiliki banyak aspek yang harus digali seperti upaya pencegahan dengan hidup bersih dan vaksin, pengembangan vaksin, pengembangan obat, gejala penyakit, efek jangka panjang terhadap kesehatan, bahkan mental, dan lain-lain. Jauh sebelum

adanya pandemi COVID-19, wabah malaria yang disebabkan oleh parasit plasmodium sempat terjadi di Indonesia pada tahun 1950-an. Wabah ini juga ditemukan di negara Asia lain, Amerika, dan Afrika. Hasil kajian menunjukkan bahwa obat yang paling efektif untuk penyembuhan malaria adalah artemisinin.

Artemisinin merupakan senyawa yang secara alami terdapat dalam tanaman obat China *Artemisia annua*, namun jumlahnya tidak banyak. Keterbatasan jumlah ini menyebabkan ekstraksi langsung dari tumbuhan tidaklah efektif, oleh karena rendahnya rendemen yang diperoleh. Minimnya pasokan dan permintaan yang tinggi karena malaria merupakan endemi di banyak negara menyebabkan harga artemisinin tinggi. *World Malaria Report 2020* yang tercantum dalam situs web *World Health Organization* (WHO) menyebutkan bahwa total kematian akibat malaria di 87 negara adalah 409.000 jiwa. Permasalahan keterbatasan akses artemisinin ini mendorong profesor teknik kimia Jay Keasling dan rekan-rekannya untuk memproduksi prekursor artemisinin yaitu asam artemisinat dalam *Saccharomyces cerevisiae* (yang bisa disingkat *S. cerevisiae*) yang direkayasa.

Langkah yang harus dilakukan dalam rekayasa metabolisme *S. cerevisiae* (ragi) agar dapat menghasilkan asam artemisinat adalah mempelajari proses anabolisme/pembentukan alaminya pada tanaman *Artemisia annua*, mempelajari jalur metabolisme alami ragi, dan selanjutnya menentukan strategi yang sesuai agar ragi dapat menghasilkan produk baru dan tetap dapat tumbuh dengan baik.

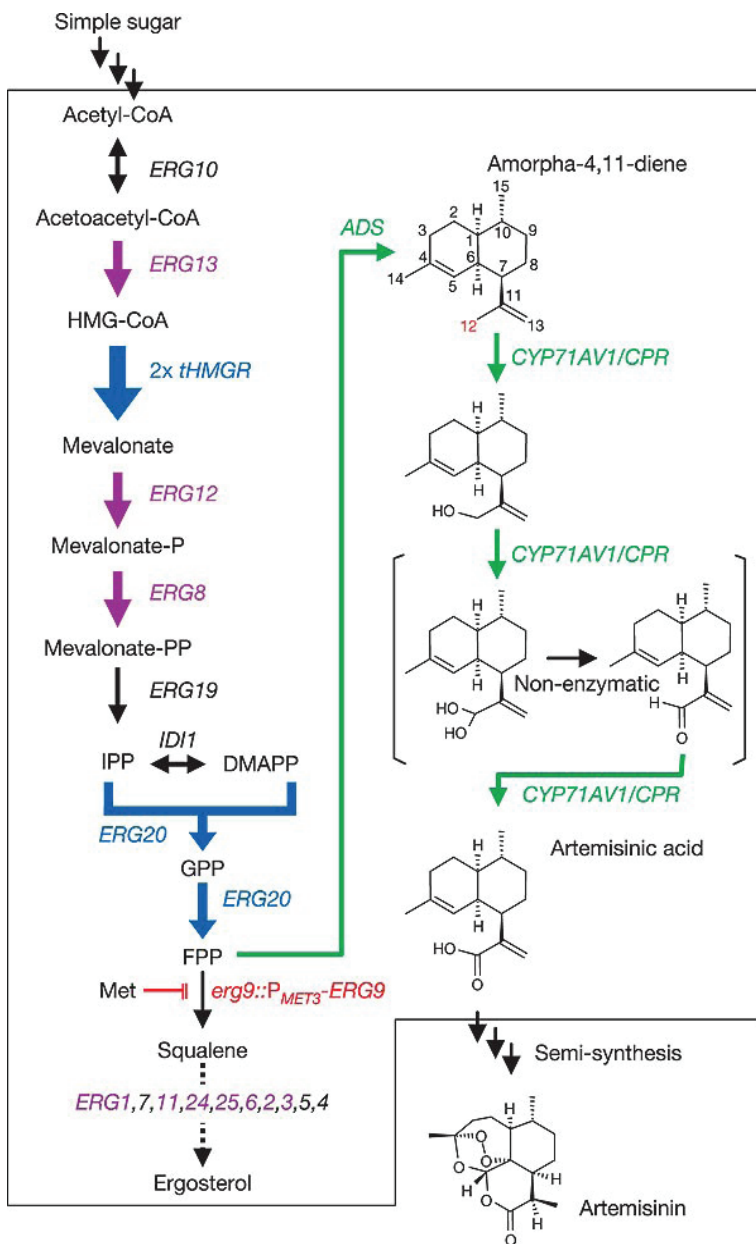
Pertama kita akan menguraikan jalur anabolisme artemisinin pada *Artemisia annua*. Senyawa golongan terpenoid seperti artemisinin pada tanaman dibuat dari prekursor yang sama yaitu Isopentenil Pirofosfat (IPP). Terdapat dua jalur produksi prekursor ini dalam biosintesis/anabolisme artemisinin yaitu jalur mevalonat yang terjadi di sitosol (*cytosol*) dengan bahan awal Asetil-KoA dan jalur non mevalonat yang terjadi di plastida dengan bahan awal piruvat. Perlu diketahui piruvat dan Asetil-KoA merupakan

produk intermediet/antara yang dihasilkan ketika glukosa yang kita konsumsi diekstraksi menjadi energi. IPP selanjutnya mengalami kondensasi dengan isomernya Dimetilalil Pirofosfat (DMAPP) menghasilkan senyawa Geranyl Pirofosfat (GPP) dan selanjutnya membentuk Farnesil Pirofosfat (FPP) melalui penambahan 1 molekul IPP. Langkah kunci dari biosintesis artemisinin ini adalah konversi FPP menjadi amorfadiena oleh enzim amorfadiena sintase. Amorfadiena inilah yang akan mengalami serangkaian reaksi hingga terbentuk asam artemisinat dan terakhir artemisinin (6).

Selanjutnya kita akan memperhatikan jalur metabolisme yang ada dalam *S.cerevisiae* (Ragi). Secara alami ragi juga menghasilkan Farnesil Pirofosfat (FPP) melalui jalur mevalonat. FPP ini mengalami reaksi lebih lanjut membentuk skualen dan terakhir ergosterol yang merupakan komponen dinding sel ragi. Kesamaan inilah yang menjadi ide dasar dari rekayasa metabolisme ragi.

Bagaimana agar FPP dalam ragi dapat diubah menjadi asam artemisinat? Langkah yang dapat dilakukan adalah dengan mengambil gen penyandi enzim yang dibutuhkan dalam proses anabolismenya dari *Artemisia annua*, kemudian memasukkannya ke dalam ragi. Hal ini sangat dimungkinkan dengan adanya teknik rekayasa genetika. Gen-gen apa saja yang harus diambil? Gen yang harus diisolasi adalah Amorfadiena Sintase (ADS) dan sitokrom P450 monooksigenase (CYP71AV1) yang bertanggung jawab dalam konverso FPP menjadi asam artemisinat. (7). Asam artemisinat, selanjutnya, akan diekstraksi dari ragi, kemudian direaksikan secara kimia menjadi artemisinin.

Proyek rekayasa metabolisme *S. cerevisiae* yang dinamai Amyris dan didanai oleh *Bill and Melinda Gates Foundation* terbukti dapat memberikan manfaat yang luas. Akses terhadap artemisinin ini menjadi lebih mudah dan tersedia dalam jumlah besar, sehingga dapat mengurangi biaya. Pertumbuhan ragi membutuhkan waktu yang singkat jika dibandingkan dengan tanaman sehingga prekursor artemisinin yang dihasilkan pun akan lebih banyak.



Gambar 1. Rekayasa Metabolisme *S. cerevisiae* (Ragi) Agar Dapat Menghasilkan Asam Artemisinat (7)

Pada tahun 2008, Amyris melisensikan strain ragi penghasil asam Artemisininnya ke Sanofi secara bebas royalti sehingga dapat memberikan kebermanfaatannya ke masyarakat di seluruh dunia. Begitu mulianya para ilmuwan ketika dapat mendayagunakan kemampuannya dan memberikan manfaat yang besar kepada orang lain.

Penutup

Dengan demikian, Allah swt., memerintahkan kepada manusia untuk merenungkan ciptaan-Nya serta mengambil kebermanfaatannya darinya. Dalam upaya perenungan ciptaan-Nya, para ilmuwan mendapatkan pelajaran terkait kesempurnaan, kemegahan, keteraturan, kerumitan, dan ketelitian desain yang ada di alam semesta ini, seperti contoh kerumitan proses metabolisme yang ada sel penyusun makhluk hidup. Melalui sifat *al-Khâliq*-Nya, Allah swt., mengajarkan kepada kita untuk memerhatikan detail desain agar menghasilkan karya yang baik. Penentuan strategi dan desain dalam rekayasa metabolisme organisme agar dapat menghasilkan produk yang bermanfaat untuk kehidupan manusia dan tetap memerhatikan keberlangsungan hidup organisme tersebut merupakan salah satu keteladanan yang kita ambil dari *al-Khâliq*.

Referensi

- [1] Shurtleff W, Aoyagi A. *History of Tempeh and Tempeh Products. A Special Report on The History of Traditional Fermented Soyfoods*. 2011.
- [2] Demain AL. *History of Industrial Biotechnology. In: Industrial Biotechnology: Sustainable Growth and Economic Success*. 2010.
- [3] Yuan SF, Alper HS. *Metabolic Engineering of Microbial Cell Factories for Production of Nutraceuticals*. Microbial Cell Factories. 2019.
- [4] Bud R. *History of "Biotechnology"* [1]. *Nature*. 1989;337(6202):10.

- [5] Koffas M, Roberge C, Lee K, Stephanopoulos G. *Metabolic Engineering*. Annu Rev Biomed Eng. 1999.
- [6] Ali A, Khan MA, Abdin MZ. *Biosynthesis and Production of Artemisinin: A Novel Class of Molecule*. In: *Natural Products: Phytochemistry, Botany and Metabolism of Alkaloids, Phenolics and Terpenes*. 2013.
- [7] Ro DK, Paradise EM, Quellet M, Fisher KJ, Newman KL, Ndungu JM, et al. *Production of The Antimalarial Drug Precursor Artemisinic Acid in Engineered Yeast*. Nature. 2006.

Al-‘Âlim

Penerapan Manajemen Pengetahuan dan
Data *Mining* sebagai Respon Keimanan
atas Sifat Al-‘Âlim

Cahyono Sigit Pramudyo

Pendahuluan

Al-Asmā’ al-Husnā artinya nama-nama Allah yang paling baik, paling luas dan paling dalam pengertiannya(1) . Dalam surat Al A’râf ayat 180, Allah swt., berfirman:

وَلِلَّهِ الْأَسْمَاءُ الْحُسْنَىٰ فَادْعُوهُ بِهَا ۖ وَذَرُوا الَّذِينَ يُلْحِدُونَ فِي أَسْمَائِهِ سَيُجْزَوْنَ
مَا كَانُوا يَعْمَلُونَ

Dan Allah memiliki Asma’ul-husna (nama-nama yang terbaik), maka bermohonlah kepada-Nya dengan menyebutnya Asma’ul-husna itu dan tinggalkanlah orang-orang yang menyalahartikan nama-nama-Nya. Mereka kelak akan mendapat balasan terhadap apa yang telah mereka kerjakan. (QS. al-A’râf [7]: 180).

Dalam Tafsir Kementerian Agama Republik Indonesia, ayat ini memberikan pesan agar manusia tidak melalaikan nama-nama Allah dan selalu memanggil-Nya dengan nama-nama-Nya yang terbaik.

Al-Asmā’ al-Husnā berjumlah 99 nama, salah satunya adalah *Al-‘Âlim*. Dalam Bahasa arab *Al-‘Âlim* atau Ilmu berasal dari akar kata yang sama. Akar kata علم dalam bahasa Arab dapat diartikan sebagai Ilmu pengetahuan (2). Sedangkan, dalam Kamus Besar

Bahasa Indonesia, Ilmu diartikan sebagai pengetahuan tentang suatu bidang yang disusun secara sistematis menurut metode tertentu, yang dapat digunakan untuk menerangkan gejala tertentu di bidang/pengetahuan (3).

Kata علم dalam Al-Qur'an, salah satunya tertulis dalam Surat Al-Mujâdalah ayat 11. Allah swt., berfirman :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Wahai orang-orang yang beriman! Apabila dikatakan kepadamu, "Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis," maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan, "Berdirilah kamu," maka berdirilah, niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Mahateliti apa yang kamu kerjakan. (QS. al-Mujâdalah [58]: 11)

Sebagian pesan ayat ini adalah bahwa Allah swt., mengangkat derajat orang-orang yang berilmu setinggi beberapa derajat. Hal ini berarti memiliki ilmu, maka manusia akan memperoleh derajat yang lebih tinggi dibanding orang yang tidak berilmu/belum berilmu.

Dalam era globalisasi, posisi ilmu atau pengetahuan tidak sekadar berada dalam domain individu, akan tetapi lebih dari itu—berada dalam sebuah organisasi ataupun perusahaan. Dalam dunia industri, pengelolaan pengetahuan dikenal sebagai Manajemen Pengetahuan (*Knowledge Management*). Implementasi Manajemen Pengetahuan di dunia industri telah memberikan manfaat yang sangat luas bagi perusahaan yang menerapkannya. Manfaat ini sejalan dengan kehendak Allah untuk meninggikan derajat orang ataupun sekumpulan orang (perusahaan/organisasi/industri) dalam surat Al-Mujâdalah ayat 11. Artikel ini mengajak para pembaca untuk meneguhkan pentingnya manajemen pengetahuan sebagai bagian respon keimanan dari sifat *Al-'Âlim*.

Pembahasan

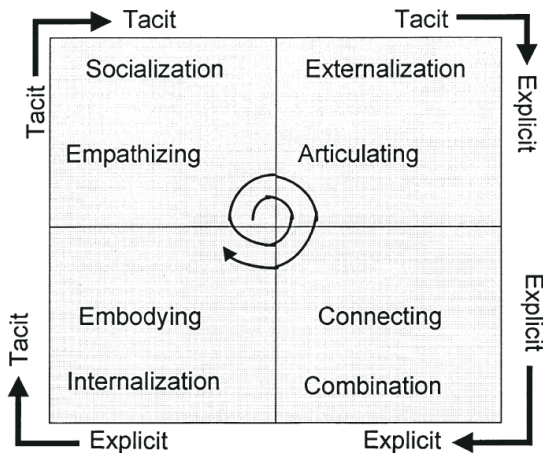
Pengetahuan adalah bentuk lanjut dari data dan informasi. Data didefinisikan sebagai seperangkat fakta yang objektif dari suatu kejadian dan informasi adalah sarana untuk mengubah persepsi penerima tentang sesuatu. Data diubah menjadi informasi Ketika dikontekstualisasikan, dikategorisasi, dihitung, dan dikoreksi ataupun diringkas/disarikan. Pengetahuan diperoleh sebagai lanjutan dari pengolahan informasi. Konversi informasi menjadi pengetahuan dilakukan melalui metode perbandingan ataupun mencari hubungan antara informasi ataupun data. Pengetahuan didefinisikan sebagai campuran “cair” dari pengalaman, nilai-nilai, informasi kontekstual, dan kepakaran mendalam yang menyediakan kerangka untuk mengevaluasi dan menghubungkan pengalaman baru dan informasi. Dalam Bahasa sehari-hari, pengetahuan dikenal sebagai pengalaman, *ground truth*, *judgment*, ataupun *rule of thumbs* (4).

Pengetahuan dan Manajemen Pengetahuan

Dalam teori pengetahuan, perubahan pengetahuan dijelaskan dalam spiral pengetahuan yang dikembangkan oleh Nonaka dan Takeuchi (5) sebagaimana pada gambar 1. Pengetahuan dibagi menjadi 2, yaitu tacit dan eksplisit. Pengetahuan eksplisit adalah pengetahuan objektif dan rasional yang dapat diekspresikan dalam bentuk data, formula saintifik, dan prosedur operasional. Sedangkan pengetahuan tacit adalah pengetahuan yang subjektif dapat berupa pengalaman dan kepakaran. Jenis pengetahuan tacit sulit diformalisasikan. Teori ini mengajukan penciptaan pengetahuan atau perubahan bentuk pengetahuan yang terbagi menjadi 4 tahapan:

1. Sosialisasi: Mengubah pengetahuan tacit menjadi tacit. Misalnya pakar berbicara pengetahuan.
2. Eksternalisasi: Mengubah pengetahuan tacit menjadi eksplisit. Misalnya, pakar menuliskan pengetahuan dalam sebuah prosedur.

3. Kombinasi: Mengubah pengetahuan eksplisit menjadi eksplisit/ menggabungkan pengetahuan eksplisit dan pengetahuan eksplisit. Misal menggabungkan beberapa dokumen pengetahuan.
4. Internalisasi: mengubah pengetahuan eksplisit menjadi tacit. Misalnya orang membaca buku, kemudian dia memahami sesuatu dari bacaan tersebut.



Gambar 1. Siklus Pengetahuan (5)

Perubahan bentuk pengetahuan adalah suatu keniscayaan dalam sebuah perusahaan. Pengelolaan pengetahuan atau manajemen pengetahuan diyakini akan membawa manfaat bagi perusahaan. Manajemen Pengetahuan didefinisikan sebagai sebuah proses yang membantu organisasi mengidentifikasi, melakukan seleksi, mengorganisasi, mendiseminasi, dan mentransfer informasi dan kepakaran yang penting sebagai bagian dari memori organisasi yang umumnya tersimpan secara tidak teratur (6).

Secara garis besar, proses manajemen pengetahuan dapat dikategorikan menjadi tiga bagian yaitu (4):

1. Pembangkitan pengetahuan,
2. Kodifikasi & koordinasi pengetahuan,
3. Transfer pengetahuan.

Pembangkitan pengetahuan adalah kegiatan untuk meningkatkan stok pengetahuan perusahaan yang dapat berupa akuisisi, meminjam sumber daya pengetahuan, mengadakan sumber daya pembangkitan pengetahuan, melakukan fusi untuk menghasilkan pengetahuan, adaptasi terhadap lingkungan, dan membangun jaringan pengetahuan. Proses kodifikasi dan koordinasi adalah proses meletakkan pengetahuan organisasi menjadi sebuah bentuk yang dapat diakses oleh siapa yang memerlukan. Proses ini dapat berupa pembuatan peta pengetahuan atau menangkat pengetahuan tacit. Proses transfer pengetahuan adalah penyediaan sarana pendukung agar para pemangku kepentingan dalam suatu perusahaan dapat membagikan yang dimiliki dan mendapatkan pengetahuan yang diperlukan (4).

Implementasi Manajemen Pengetahuan memberikan banyak manfaat, antara lain:

1. Memberikan kontribusi yang signifikan dalam menentukan keunggulan kompetitif (7).
2. Secara signifikan memediasi antara budaya kolaboratif dan kemampuan melakukan inovasi, baik secara mendasar/radikal dan bertahap/*incremental* (8).
3. Mengarahkan kepada *green innovation* yang kemudian memengaruhi kinerja berkelanjutan perusahaan (9).
4. Memungkinkan organisasi untuk menanggapi perubahan (9)
5. Meningkatkan kepercayaan pelanggan (9)

Penggalian Pola Data (*Data Mining*)

Dalam perkembangan terkini, pengetahuan dapat tersimpan dalam data yang sangat besar (Big Data). Dalam data yang berjumlah sangat besar, pemilik data dapat memperoleh pengetahuan dengan melakukan penggalian data (*data mining*). *Data mining* dapat didefinisikan sebagai analisis terhadap seperangkat data yang berjumlah besar untuk menemukan hubungan yang tidak terduga dan untuk mensarikan data dengan cara yang baru yang dapat dipahami dan berguna bagi pemilik data (10). Dalam Davenport

dan Prusak (4), menemukan hubungan antar data atau informasi adalah salah satu bentuk dari pengetahuan. Penggalan pola data dapat dikategorikan menjadi 6, yaitu (10)

1. Deskripsi (*exploratory data analysis*)
2. Estimasi (*statistical approaches*)
3. Prediksi (*statistical approaches*)
4. Klasifikasi (*K-nearest neighbour, decision tree, neural network*)
5. Klastering (*Hierarchical and k-means clustering, kohonen network*)
6. Asosiasi (*association rules*)

Implementasi Data Mining telah memberikan manfaat bagi pengambilan keputusan perusahaan, antara lain terkait dengan segmentasi pasar, kemungkinan permintaan pelanggan, pemasaran secara langsung (*direct marketing*), dan analisis trend. Dengan mempelajari pola data, maka perusahaan dapat melakukan bisnisnya dengan lebih efisien dan efektif.

Penutup

Manajemen Pengetahuan dan *data mining* adalah bukti dari kebermanfaatannya atas kepemilikan pengetahuan yang dioptimalkan. Pengetahuan yang teratur (manajemen pengetahuan) memberikan manfaat bagi perusahaan. Selain itu, pemahaman atas kumpulan data (*data mining*) sehingga mendapatkan pengetahuan di dalamnya juga akan memberikan manfaat bagi pengambilan keputusan bisnis yang efisien dan efektif.

Apabila dalam Surat Al-Mujâdalah Ayat 11 berpesan tentang meningkatnya derajat orang yang berpengetahuan, maka implementasi manajemen pengetahuan dan *data mining* bagi sekumpulan orang (perusahaan/bisnis) juga akan meninggikan derajat perusahaan tersebut. Dalam hal ini, perusahaan mendapatkan keunggulan kompetitifnya dan melakukan bisnisnya dengan lebih efektif dan efisien.

Referensi

- [1] Al Qur'an [Internet]. Available from: quran.kemenag.go.id
- [2] Al Maany. Alim [Internet]. [cited 2021 Sep 30]. Available from: <https://www.almaany.com/id/dict/ar-id/علم/>
- [3] Kamus Besar Bahasa Indonesia [Internet]. [cited 2021 Sep 28]. Available from: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/ilmu>
- [4] Davenport TH, Prusak L. *Working Knowledge - How Organizations Manage What They Know*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press; 1998.
- [5] Nonaka I, Toyama R, Nagata A. *A Firm As a Knowledge-Creating Entity: A New Perspective on The Theory of The Firm*. *Ind Corp Chang*. 2000;9(1):1–20.
- [6] Turban, Efraim, Aronson, E, Jay, Liang T-P. *Decision Support Systems and Intelligent System*. 7th ed. Prentice-Hall Inc.; 2005.
- [7] Rehman SU, Bresciani S, Ashfaq K, Alam GM. *Intellectual Capital, Knowledge Management And Competitive Advantage: A Resource or Chestration Perspective*. *J Knowl Manag*. 2021;(August).
- [8] Shehzad MU, Zhang J. *Role of Collaborative Culture and Knowledge Management Process for Stimulating Radical and Incremental Innovation : A Comparative Moderation Approach*. *Bus Process Manag J*. 2021;1463–7154.
- [9] Shahzad M, Qu Y, Zafar AU, Rehman SU, Islam T. *Exploring The Influence of Knowledge Management Process on Corporate Sustainable Performance Through Green Innovation*. *J Knowl Manag*. 2020;24(9):2079–106.
- [10] Larose DT. *Discovering Knowledge in Data : An Introduction To Data Mining*. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc; 2005.

Al-Syâfi

Arsitektur Biofilik sebagai Arsitektur Penyembuh:
Sarana Tafakur untuk Memaknai Allah SWT
sebagai Al-Syâfi

Kartiansmara Lilih Purnaumbara

Pendahuluan

Sejak tahun 2019, pandemi COVID-19 menimbulkan dampak yang fundamental dalam seluruh tataran di berbagai belahan dunia. Selama lebih dari satu tahun berjalan, muncul komplikasi permasalahan daripada sekadar permasalahan kesehatan fisik belaka. Dampak tersebut dirasakan melalui munculnya berbagai gangguan kesehatan psikologis yang meningkat pesat dalam masa pandemi ini(1). Beragam gangguan kesehatan psikologis yang meningkat adalah munculnya kebingungan, kegelisahan, kecemasan, insomnia, dan rasa tidak berdaya(2).

Crisis Text Line menghimpun data yang mengkhawatirkan, yaitu meningkatnya pembicaraan mengenai pandemi COVID-19 sebanyak 49 kali lebih besar daripada periode yang telah lalu. Sebanyak 80% peningkatan konseling daring meningkat untuk mengatasi gangguan psikologis. 34% dari konseling tersebut berkaitan dengan memburuknya gangguan psikosomatis, serangan panik, dan gangguan psikologi lainnya (3). Kaiser Family Foundation juga merangkum hal senada, bahwa Gerakan *Stay at Home* diikuti dengan meningkatnya efek negatif terhadap kesehatan mental masyarakat sebanyak 7% di Amerika (4).

Sedangkan di Indonesia, penelitian mengenai kesehatan mental saat pandemi pernah diselenggarakan terhadap tenaga medis dan khalayak umum dengan hasil yang mengindikasikan hal yang sama dengan tren di lingkup internasional di atas. Sebanyak 57.6 % tenaga kesehatan mengalami gangguan kecemasan (5). Perhimpunan Dokter Spesialis Kedokteran Jiwa Indonesia (PDSKJI) juga melaporkan bahwa ada tiga masalah psikologi yang dihadapi masyarakat pada saat pandemi COVID-19 ini, yaitu cemas, depresi, dan trauma. 63% Responden paling banyak mengalami gangguan kecemasan. 80% responden mengalami masalah Kesehatan psikologi dikarenakan stres pasca trauma dikarenakan pernah mengalami atau menyaksikan peristiwa tidak menyenangkan karena COVID-19. Sebanyak 46% responden mengalami trauma berat, sedangkan 33% responden lain mengalami trauma sedang (6).

Gangguan kecema (Sarwindaningrum, Yogatama, Rahayu, Wisanggeni, & Susilo, 2021)san disebabkan oleh rasa ketidakmampuan seseorang individu dalam mengendalikan keadaan (7). Apabila berbicara mengenai konteks pandemi COVID-19, maka munculnya ketidakpastian yang disebabkan oleh pandemi COVID-19 dan beragam informasi yang berkembang pesat dari waktu ke waktu juga memberikan sumbangsiah terhadap kebingungan dalam masyarakat. Kebingungan tersebut kemudian berkembang menjadi gangguan psikologis kecemasan yang semakin meningkat. Belum lagi tingginya mis-informasi dan berita bohong (*hoaks*) dalam masa pandemi COVID-19 yang tinggi. Sebanyak 34% dari konten *hoaks* yang muncul sepanjang 2021 adalah *hoaks* yang berkaitan dengan COVID-19 (8).

Hal lain yang perlu dipahami bersama adalah menurunnya kondisi kesehatan psikologis seseorang bisa berpengaruh terhadap kondisi fisik, yaitu menurunnya respon imun, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap infeksi, oleh karena memiliki pengaruh terhadap produksi hormon kortisol dan mengganggu sistem kekebalan terhadap bakteri dan virus (9). Hal ini juga didukung oleh penelitian lain, di mana ditemukan ada hubungan

signifikan mengenai respon imun dengan tingkat kekambuhan demam tifoid yang disebabkan oleh infeksi virus maupun bakteri (10). Pada masa pandemi ini, menurunnya imunitas seseorang bisa berimbas dengan kerentanan seorang individu terhadap infeksi virus.

Pembahasan

a. *Al-Syâfi* dalam Konteks Kesehatan Mental

Al-Syâfi secara makna literal berarti Sang Maha Menyembuhkan. Sebagaimana dengan sabda Nabi Muhammad saw:

أَذْهَبِ الْبَاسَ رَبِّ التَّائِبِ وَأَشْفِ أَنْتَ الشَّافِي لَا شِفَاءَ إِلَّا شِفَاؤُكَ شِفَاءً لَا يُعَادِرُ سَقَمًا

"Hilangkanlah rasa sakit Ya Allah Rabb manusia, sembuhkanlah, sesungguhnya Engkau Dzat yang Maha Menyembuhkan, tidak ada kesembuhan melainkan kesembuhan dari-Mu, yaitu kesembuhan yang tidak menyisakan rasa sakit." (HR.Bukhari).

Menurut Syaikh Dr. Said bin Ali bin Wahf al-Qahtani, bahwa kesembuhan dari Allah swt., bisa dimaknai menjadi 2 (dua) makna, yaitu; kesembuhan maknawi yang bersifat rohani, dan kesembuhan fisik yang berarti kesembuhan penyakit tubuh (11). Dalam konteks kesehatan mental/psikologi, maka kesembuhan penyakit tubuh adalah definisi kesembuhan yang lebih sesuai untuk digunakan.

Dalam Riwayat lain, Abdullah bin Mas'ud meriwayatkan, Rasulullah bersabda:

إِنَّ اللَّهَ لَمْ يَنْزِلْ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً، عَلِمَهُ مَنْ عَلِمَهُ وَجَهَلَهُ مَنْ جَهَلَهُ

"Sesungguhnya Allah swt., tidaklah menurunkan sebuah penyakit melainkan menurunkan pula obatnya. Obat itu diketahui oleh orang yang bisa mengetahuinya dan tidak diketahui oleh orang yang bodoh." (HR. Ahmad, Ibnu Majah, dan Al-Hakim).

Hadis di atas berarti bahwa setiap penyakit, bahkan yang mematikan sekali pun sebenarnya ada obatnya, hanya saja

manusia bisa jadi tidak mengetahuinya (11). Untuk menemukan jalan menuju obat dan kesembuhan, manusia harus mencapainya melalui ilmu, salah satunya adalah ilmu kedokteran. Sedangkan definisi ‘ilmu’ bisa jadi dimaknai juga dalam profesi kesehatan yang lebih luas bisa jadi dimaknai menjadi psikolog sebagai profesi rujukan dalam mencapai kesehatan mental.

Konteks kesehatan mental dalam ayat-ayat tentang *Syifâ* juga dikemukakan oleh M. Quraish Shihab dalam melakukan tafsir Ayat surat al-Isrâ ayat 82:

وَنَزَّلَ مِنَ الْقُرْآنِ مَا هُوَ شِفَاءٌ وَرَحْمَةٌ لِّلْمُؤْمِنِينَ ۖ وَلَا يَزِيدُ الظَّالِمِينَ إِلَّا خَسَارًا

Dan Kami turunkan dari al-Quran (sesuatu) yang menjadi penawar dan rahmat bagi orang yang beriman, sedangkan bagi orang yang zalim (al-Quran itu) hanya akan menambah kerugian. (QS. al-Isrâ' [17]: 82).

Definisi ‘penawar’ dalam ayat di atas tidak hanya berbicara mengenai penyakit jasmani, akan tetapi juga penyakit rohani (jiwa) yang berdampak pada jasmani (12). Penyakit rohani tersebut biasa disebut psikosomatik dalam dunia psikologis, dimana sebuah penyakit jiwa berdampak kepada kesehatan jasmani seseorang. Sedangkan dalam ayat al-Quran, relasi mengenai ketenangan jiwa dan Allah sebagai *al-Syâfi* juga bisa ditemukan dalam al-Ra’d ayat 28:

الَّذِينَ آمَنُوا وَتَطْمَئِنُّ قُلُوبُهُمْ بِذِكْرِ اللَّهِ ۗ أَلَا بِذِكْرِ اللَّهِ تَطْمَئِنُّ الْقُلُوبُ ۗ

(yaitu) orang-orang yang beriman dan hati mereka menjadi tenteram dengan mengingat Allah. Ingatlah, hanya dengan mengingat Allah hati menjadi tenteram. (QS. al-Ra’d [13]: 28).

Berdasarkan tafsir Quraish Shihab, orang-orang yang berzikir mengingat Allah swt., hati mereka akan menjadi tenang. Tanpa mengingat Allah dan merenungkan kebesaran dan kemahakuasaan Allah swt., hati manusia tidak akan tenang (13). Sedangkan berdasar *Tafsir Al-Mukhtashar*, makna “mengingat Allah” bisa

diartikan dengan menafakuri makhluk-makhluk, ciptaan, dan mukjizat Allah swt., secara umum. Namun demikian, zikir kepada Allah adalah cara mendapatkan ketentraman yang paling baik (14). Berdasarkan tafsir tersebut, menafakuri makhluk, ciptaan, dan mukjizat juga menimbulkan ketentraman dalam derajat yang tidak lebih tinggi daripada zikir, sehingga tetap menimbulkan efek positif dalam jiwa manusia.

b. Arsitektur Biofilik sebagai Arsitektur Penyembuhan (*Healing Architecture*)

Ilmu tafakur ini sangat berkaitan erat dengan penggunaan panca indra. Pada tadabur alam misalnya, yakni mengenal alam lebih dekat dan bersahabat dengan alam, untuk kemudian menafakuri alam semesta sebagai ciptaan Allah swt., sehingga manusia dapat lebih banyak menjaga hubungan dengan alam dengan bimbingan wahyu ilahiah (15). Dengan tadabur alam, manusia bisa merenungkan kebesaran dan ke-Mahakuasaan Allah swt., dan pada akhirnya akan membawa jiwa manusia menuju ketentraman (13).

Keterkaitan tafakur dengan pengalaman indrawi manusia juga dijelaskan oleh peneliti lain. Batubara mengategorikan tafakur dalam 5 macam, yaitu (1) Ilmu yang wajib; (2) Ilmu ibadah yang terkait dengan aktivitas jasmani dan harta benda; (3) Ilmu yang terkait dengan panca indra; (4) Ilmu tentang akhlak tercela; (5) Ilmu tentang akhlak terpuji. (16). Keterkaitan tersebut disebabkan oleh karena adanya persepsi sebagai salah satu proses tafakur, sedangkan persepsi melibatkan petunjuk-petunjuk indrawi bagi manusia (17). Dalam konteks yang lebih spritualis, untuk mendorong kalbu untuk dapat menyerap cahaya iman dan cahaya Ilahi (*nûr Ilâhi*), individu dituntut untuk memfungsikan indra jasmani otak untuk kemudian melakukan tafakur yang logis dan rasional (18).

Dalam konteks arsitektur, arsitektur biofilik bisa diartikan menjadi sarana dalam bertafakur dan bertadabur. Perkembangan

Ilmu Arsitektur dan desain saat ini sudah berkembang jauh dari hanya keindahan estetika semata. Arsitektur sebagai salah satu bidang ilmu yang memiliki kontribusi terhadap peradaban manusia memiliki tanggung jawab besar terhadap kesejahteraan dan kesehatan pengguna yang ada di dalamnya. Desain arsitektur biofilik adalah salah satu pengembangan kontemporer dalam arsitektur modern. Secara definisi, desain biofilik adalah desain yang meminimalisir stress dan gangguan kecemasan yang ada dalam sebuah lingkungan tinggal manusia, dengan cara menjaga hubungan antara pengguna dengan alam. (19).

Sebuah studi menyatakan bahwa berada dalam sebuah lingkungan alami, melihat, mendengar, dan mencium aroma alam memberikan efek mendalam bagi sistem syaraf. Sebagai dampak yang terukur secara empiris, bisa melegakan tekanan stres, meringankan gangguan kecemasan, dan meminimalisir dampak depresi (20). Pengintegrasian elemen-elemen alam dalam desain arsitektural baik untuk ruang interior maupun eksterior memiliki kontribusi positif bagi kondisi psikologi manusia. Efek psikologi sebuah interior ruang dalam bagi individu dilaporkan dapat meningkatkan kemampuan pemulihan/restoratif psikologis. Pemulihan tersebut dilakukan melalui mekanisme penurunan tekanan darah dan membantu dalam menangani gangguan kecemasan.

Sedangkan ruang eksterior yang terintegrasi dengan elemen alami/vegetasi melalui akses visual yang mencukupi bagi pengguna juga bisa memberikan kontribusi positif melalui mekanisme pemulihan gangguan kecemasan (21), bahkan dilaporkan pada penelitian lain bisa meningkatkan performa pengguna dalam belajar maupun bekerja (22). Selain melalui mekanisme visual, mekanisme lain yang menimbulkan dampak positif bagi kesehatan psikologi pengguna adalah melalui suara yang ditimbulkan oleh alam. Suara tersebut berupa suara gemerisik daun dari pepohonan, suara alami burung, air, dan berbagai suara alami lain. Subjek penelitian yang terpapar suara alami tersebut dalam durasi yang

yang lama memiliki kecepatan pemulihan pasca stres dan gangguan kecemasan yang lebih tinggi. (23). Pemilihan jenis vegetasi pun harus memiliki pertimbangan tersendiri, yaitu harus memiliki beragam tekstur, aroma, dan warna. Bahkan, vegetasi harus memiliki suara yang khas ketika tertiuip angin untuk memperkuat impresi psikologis (24). Pada penelitian lain, tumbuh-tumbuhan yang dipilih pun harus memiliki fungsi yang menggugah sebagai stimulus bagi indra pengguna, yaitu harus memiliki ragam tekstur, aroma, warna, dan bahkan harus memiliki suara yang khas ketika tertiuip angin (Oyetola, Adebisi, Onuwe, & Salihu, 2013).

Tidak hanya secara visual, beragam stimuli, baik itu suara, tekstur, dan bau juga berkaitan erat dengan desain biofilik. Pada studi yang dilakukan pada fasilitas kesehatan, untuk memberikan distraksi positif bagi pengguna bisa dilakukan melalui kombinasi dari pemandangan alamiah dari jendela, cahaya alami, dan suara alami. Bahkan dalam beberapa kasus, sekadar gambar bernuansa alam bisa memberikan distraksi positif, dan pada akhirnya membantu proses penyembuhan pasien (25).

Apabila dielaborasi dengan penggunaan vegetasi yang telah dibahas sebelumnya, pengalaman multisensori bisa dibentuk dengan penggunaan vegetasi dengan menciptakan elemen suara yang memiliki dampak positif pada pemulihan kondisi psikis, sebagai stimuli yang bisa digunakan dalam pencapaian kesadaran batin (*mindfulness*) untuk meminimalisir dampak negatif psikologis. Selain itu, vegetasi juga memiliki fungsi yang menggugah sebagai stimulus bagi indra pengguna, yaitu harus memiliki ragam tekstur, aroma, warna, dan bahkan harus memiliki suara yang khas ketika tertiuip angin (Oyetola, Adebisi, Onuwe, & Salihu, 2013).

Sejalan dengan penelitian diatas, Salingaros (Salingaros, 2015) menilai aplikasi desain biophilia bisa mendukung tercapainya kesadaran batin (*mindfulness*) untuk meningkatkan kemampuan pemulihan pasca stres dan gangguan kecemasan. Biophilia memiliki delapan kunci kualitas ruang untuk mencapai terciptanya ruang yang mendukung pemulihan, yaitu: (1) Cahaya; (2) Warna;

(3) Gravitasi; (4) Terbentuknya Pola Fraktal atau *Fractal* (5) Pola Lengkung (6) Kaya Detail (7) Memiliki Elemen Air; (8) Integrasi Tanaman dan Elemen Alami atau Hidup.

Tidak hanya penelitian yang bersifat kualitatif, pengaruh baik stimuli yang dihasilkan dalam sebuah desain biofilik juga secara kuantitatif terbukti dapat memberikan efek baik bagi manusia. Secara empiris kuantitatif, penelitian dalam sebuah lingkungan biofilik juga terbukti meningkatkan kualitas tekanan darah diastolik (21). Dalam penelitian yang lain, peningkatan kualitas tekanan darah diastolik juga menurun dengan nilai $p=0.009$ dan tekanan sistolik sebesar $p=0.13$ (26)

Penelitian lain mengenai pengaruh suara alami terhadap kesehatan manusia juga memperkuat indikasi bahwa sebuah desain lingkungan yang bersifat biofilik juga memiliki efek positif. Dalam sebuah penelitian, stres psikologis pulih lebih cepat pada saat subjek penelitian diperdengarkan suara alami, dibandingkan dengan suara lainnya. Mekanisme pemulihan stres yang lebih cepat terkait dengan perasaan menyenangkan yang disebabkan oleh suara alam (25).

Menyimpulkan berbagai penelitian di atas, beberapa penelitian menyebutkan bahwa terapi multisensori (penglihatan, pendengaran, penciuman, dan sentuhan) sangat membantu dalam penurunan tingkat kecemasan dan meminimalisir dampak negatif psikologis yang ditimbulkan oleh stres dan gangguan kecemasan. Stimuli multisensori terhadap indra manusia yang menimbulkan sensasi relaksasi adalah merupakan kombinasi dari berbagai faktor kognitif, afektif, dan lingkungan (27). Penelitian tersebut kemudian diperkuat dengan pengujian metode terapi MEST (*Multisensory Environmental Therapy*) dan efek yang ditimbulkannya. Hasil dari penelitian tersebut adalah MEST secara cepat bisa menurunkan tingkat stres, meskipun pelaku terapi tidak memiliki pelatihan khusus seperti yoga (28).

c. Prinsip Desain Arsitektur Biofilik untuk Meminimalisir Dampak Negatif Psikologis

Untuk merumuskan prinsip desain arsitektur biofilik sebagai sarana tafakur untuk memaknai Allah swt., sebagai *al-Syâfi*, dilakukan elaborasi dari penelitian-penelitian terdahulu. Teori-teori tersebut kemudian diletakkan dalam kerangka teoretik tafakur dan stimuli multisensori. Teori mengenai tafakur dan stimuli multisensori dijadikan teori untuk mengkonfigurasi penelitian-penelitian biofilik, dikarenakan tujuan akhir dari penelitian ini adalah untuk menemukan prinsip desain biofilik yang menimbulkan ketenangan jiwa. Sedangkan melalui kajian teori yang telah dilakukan sebelumnya, tafakur dan terapi multisensori baik secara spiritual maupun empiris mampu meminimalisir dampak negatif psikologis.

Tabel 1 Konfigurasi Teori Biofilik dan Multisensori kedalam kerangka Teori Multisensoric Healing dan Tafakur.

TEORI BIOFIK dan MULTISENSORIC HEALING		Kawada (20)	Jie Yin (21)	Dongying Li & William C. Sullivan (22)	Alvarrson (23)	Oyetola (24)	Salingaros (19)	Ulrich (25)
TEORI KONFIGURATOR	Terapi Multisensori (27,28)	Elemen alami harus bisa dilihat.	Harus memiliki akses visual yang mencukupi	Harus memiliki akses visual yang mencukupi	-	Elemen Alami harus memiliki warna yang khas, untuk memperkuat impresi	Kaya Cahaya Kaya Warna Pola Fractal Pola lengkung Kaya Detail Integrasi vegetasi dalam bangunan	-
	Tafakur sebagai proses indrawi (12,16-18)	Elemen alami harus bisa didengar	-	-	Elemen suara harus bisa di dengar oleh pengguna.	Menimbulkan karakter suara yang khas ketika bergerak/ tertiuap angin.	Memiliki elemen air. Integrasi vegetasi dalam bangunan	Pengintegrasian suara alami dalam bangunan.
	Sentuhan	-	-	-	-	Vegetasi harus memiliki beragam tekstur khas	Kaya Detail Memiliki elemen air. Integrasi vegetasi dalam bangunan	-
	Penciuman	Elemen alami harus bisa dicitum aromanya dan memiliki aroma yang menyenangkan.	-	-	-	Vegetasi harus memiliki aroma yang khas.	Integrasi vegetasi dalam bangunan	--

Berdasarkan elaborasi tabel diatas, ditemukan prinsip desain arsitektur biofilik untuk meminimalisir dampak psikologis pasca stres dan trauma sebagai berikut:

- a. Elemen vegetasi harus diletakkan dekat dengan ruang aktivitas, baik secara visual maupun secara tata letak.

Vegetasi yang digunakan harus diletakkan dalam sebuah tempat yang mudah diakses dalam bangunan, baik sebagai elemen eksterior maupun elemen interior. Hal ini bertujuan untuk memperkuat impresi visual untuk mengoptimalkan peran vegetasi sebagai elemen visual yang bersifat terapeutik dalam sebuah arsitektur biofilik.

Selain sebagai elemen visual, elemen vegetasi juga berfungsi untuk menimbulkan stimuli bagi pendengaran dan tekstur yang memungkinkan untuk disentuh pengguna bangunan. Yang tidak kalah penting, pemilihan vegetasi dengan wewangian khas juga mendukung fungsi arsitektur biofilik sebagai sarana terapi untuk meminimalisir dampak negatif psikologis pasca stres dan trauma.



Gambar 1 Contoh Pengintegrasian Elemen Alam yang diletakkan berdekatan dengan ruang duduk, untuk memperkuat stimuli visual, stimuli suara, dan stimuli sentuhan. (Maxwell House, Melbourne Design Studios)

b. Pengintegrasian elemen air dalam bangunan

Elemen air memegang peranan sebagai penghasil stimuli suara dan stimuli sentuhan. Penggunaan elemen air bisa berupa kolam ikan, reflecting pond, dan air terjun buatan dalam elemen lansekap bangunan.



Gambar 2 Penggunaan reflecting pond dalam rumah tinggal Arsitek Andra Matin (Rumah Pribadi, Andra Matin)

c. Memiliki ragam tekstur material yang khas

Pemilihan material tidak hanya penting untuk memenuhi standar estetika. Ragam tekstur berfungsi juga sebagai stimuli sentuhan, yang pada akhirnya meningkatkan tingkat kesadaran pengguna akan sebuah lokasi dan kondisi. Kesadaran tersebut secara empiris merupakan salah satu faktor tercapainya mindfulness/ kesadaran batin. Tercapainya mindfulness/ kesadaran dianggap mampu membantu pemulihan kondisi stres dan trauma.

Penutup

Berdasarkan bahasan diatas, arsitektur bisa dijadikan sarana untuk memahami Allah SWT sebagai Asy-Syaafi'. Dalam konteks ini, Allah SWT menggunakan ragam elemen alami yang ada

disekitar manusia untuk menyembuhkan permasalahan psikologi kecemasan yang muncul akibat stres, trauma, maupun berbagai hal lain.

Arsitektur biofilik, dengan perlakuan desain tertentu bisa menjadi sarana untuk mendekatkan elemen-elemen alami yang sudah disediakan Allah SWT kedalam lingkungan binaan sebagai ruang hidup manusia, dan pada akhirnya menjadi obat atas sakit yang dialami manusia. Kembali mengutip hadits yang sudah kita bahas di atas:

إِنَّ اللَّهَ لَمْ يَنْزِلْ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً، عِلْمَهُ مَنْ عِلِمَهُ وَجَهْلَهُ مَنْ جَهْلَهُ

Sesungguhnya Allah tidaklah menurunkan sebuah penyakit melainkan menurunkan pula obatnya. Obat itu diketahui oleh orang yang bisa mengetahuinya dan tidak diketahui oleh orang yang bodoh.” (HR. Ahmad, Ibnu Majah, dan Al-Hakim).

Dalam hal ini, alam adalah obat, dan arsitektur biofilik adalah sebuah ‘wadah’ untuk mengkonsumsi obat tersebut. Arsitektur biofilik adalah ilmu yang dibutuhkan untuk mengetahui bahwa alam adalah obat yang telah disediakan Allah SWT, Asy-Syaafi’, kepada manusia untuk menyembuhkan jiwanya.

Referensi

- [1] Banerjee D. The COVID-19 outbreak: Crucial role the psychiatrists can play. Asian J Psychiatr [Internet]. 2020;50:102014. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32240958/>
- [2] Brooks SK, Webster RK, Smith LE, Woodland L, Wessely S, Greenberg N, et al. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. Lancet [Internet]. 2020;395(10227):912–20. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30460-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30460-8)
- [3] Fiblin B. Notes on covid-19 mental-health data in the pandemic [Internet]. 2020. Available from: <https://www.crisistextline>.

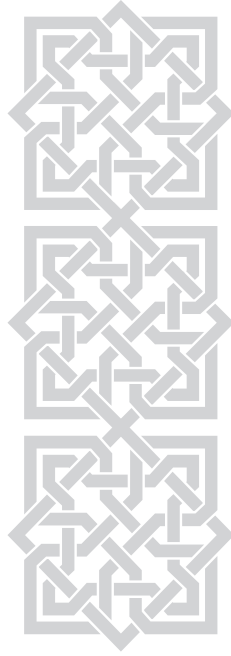
org/data/bobs-notes-on-covid-19-mental-health-data-on-the-pandemic/

- [4] Panchal N. the implications of covid-19 for mental health and substance use [Internet]. Kaiser Family Foundation. 2021. Available from: <https://www.kff.org/coronavirus-covid-19/issue-brief/the-implications-of-covid-19-for-mental-health-and-substance-use/>
- [5] Hanggoro AY, Suwarni L, Selviana, Mawardi. Dampak psikologis pandemi COVID-19 pada petugas layanan kesehatan : studi. *J Kesehat Masy Indones*. 2020;15(2):13–8.
- [6] Winurini S. Permasalahan Kesehatan Mental Akibat Pandemi COVID-19. *Info Singk*. 2020;12(15):13–8.
- [7] Shin KE, Newman MG. Self- and other-perceptions of interpersonal problems: Effects of generalized anxiety, social anxiety, and depression. *J Anxiety Disord*. 2019;65:1–10.
- [8] Sarwindaningrum, Irene; Yogatama, Benediktus K.; Rahayu, Kurnia Y.; Wisanggeni, Satrio P.; Susilo H. Hoaks merajalela di masa pandemi [Internet]. Kompas. 2021. Available from: <https://www.kompas.id/baca/kesehatan/2021/03/02/hoaks-merajalela-di-masa-pandemi/>
- [9] Larasati R. Pengaruh Stres Pada Kesehatan Jaringan Periodontal. *J Skala husada*. 2016;13(April):81–9.
- [10] Mayasari D, Pratiwi A. Hubungan Respon Imun dan Stres Dengan Tingkat Kekambuhan Demam Tifoid pada Masyarakat Di Wilayah Puskesmas Colomadu Karanganyar. *Ber Ilmu Keperawatan*. 2009;2(1):13–8.
- [11] Al-Qahthani SDS bin A bin W. *Asmaul Husna: Hakikat dan Maknanya*. Jakarta: Bee Media; 2020. 154 p.
- [12] Shihab PDMQ. *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati; 2002.
- [13] Shihab PDMQ. *Tafsir Ar-Ra'd 28* [Internet]. 2015. Available from: <https://tafsirq.com/13-ar-rad/ayat-28#tafsir-quraish-shihab>
- [14] Al-Mukhtasar. No Title [Internet]. 2019. Available from: <https://quranhadits.com/quran/13-ar-ra-d/ar-rad-ayat-28/>

- [15] HMS. Suhari A. Pustaka Tadabur Alam [Internet]. 2019. Available from: <https://dpk.bantenprov.go.id/Aktivitas/topic/9>
- [16] Batubara M. Konsep Tafakkur Sufistik Menurut Imam Al-Ghazali. Skripsi di Univ Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. 2010;100.
- [17] Liani R. Tafakkur dalam Perspektif Al-Qur'an. Pap Knowl Towar a Media Hist Doc. 2016;10(01):41–56.
- [18] Rivauzi A. Relevansi Pendidikan Berbasis Spiritual Dalam Penguatan Pendidikan Karakter Di Sekolah Dan Madrasah Pada Era Revolusi Murabby J Pendidik Islam [Internet]. 2020;3(1):1–15. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/322629270.pdf>
- [19] Salinger NA. Biophilia & Healing Environments HEALTHY PRINCIPLES FOR DESIGNING THE BUILT WORLD. Terrapin Bright Green, LLC. 2015;1–44.
- [20] Kawada T, Li Q, Nakadai A, Inagaki H, Katsumata M, Shimizu T, et al. Effect of forest bathing on sleep and physical activity. For Med. 2013;105–9.
- [21] Yin J, Yuan J, Arfaei N, Catalano PJ, Allen JG, Spengler JD. Effects of biophilic indoor environment on stress and anxiety recovery: A between-subjects experiment in virtual reality. Environ Int [Internet]. 2020;136(September 2019):105427. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105427>
- [22] Li D, Sullivan WC. Impact of views to school landscapes on recovery from stress and mental fatigue. Landsc Urban Plan [Internet]. 2016;148:149–58. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.12.015>
- [23] Alvarsson JJ, Wiens S, Nilsson ME. Stress recovery during exposure to nature sound and environmental noise. Int J Environ Res Public Health. 2010;7(3):1036–46.
- [24] Oyetola SA, Adebisi G, Onuwe J, Salihu S. Reducing Stress Levels through Landscape; A Study of Senior Staff of the. IOSR J Environ Sci Toxicol Food Technol [Internet]. 2013;4(4):2319–99. Available from: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu>

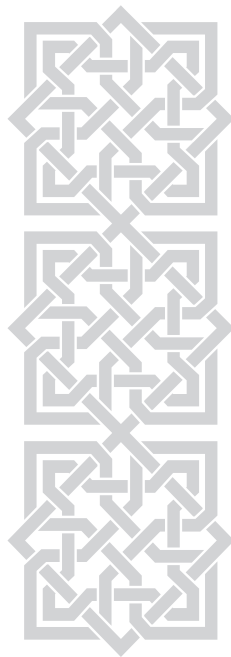
documents/37814620/C0441017.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1530629910&Signature=jiDY93iexLiKJ5WJSxq2GTfxOgs%3D&response-content-disposition=inline%3B filename%3Dwww.Iosrjournals.Org_Reducing_Stress_Le

- [25] Ulrich RS, Simons RF, Losito BD, Fiorito E, Miles MA, Zelson M. Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *J Environ Psychol.* 1991;11(3):201–30.
- [26] Twohig-Bennett C, Jones A. The health benefits of the great outdoors: A systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes. *Environ Res [Internet].* 2018;166(July):628–37. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.06.030>
- [27] Hunter L. Making time and space: The impact of mindfulness training on nursing and midwifery practice. A critical interpretative synthesis. *J Clin Nurs.* 2016;25(7–8):918–29.
- [28] Collier L. Multisensory environmental therapy (Snoezelen) for job stress reduction in mental health nurses: a randomized trial. *Int J Complement Altern Med.* 2018;11(2):49–54.



— BAB 3 —

Al-Asma' Al-Husna perspektif Matematika



Al-Muḥṣî

Refleksi *al-Muḥṣî*: Ketakhinggaan dan Kerapatan Bilangan

Noor Saif Muhammad Mussafi

Pendahuluan

Dalam kitab Syarah *al-Asmâ' al-Ḥusnâ* disebutkan *al-Muḥṣî* (secara bahasa) adalah pengetahuan tentang cara menghitung sesuatu. Sedangkan secara istilah, *al-Muḥṣî* yaitu Zat yang Maha menghitung segala sesuatu dengan ilmunya sehingga selalu akurat dan tidak luput dari hitungan bilangan itu sedikit pun (1). Allah swt., mengalkulasi seluk-beluk amalan (ketaatan/kemaksiatan) setiap hamba-Nya dan mengakumulasikannya pada *yaumul ḥisâb* (hari perhitungan) dengan sangat detail untuk kemudian diberikan balasan setimpal. Dalam surat Jin ayat 28 disebutkan bahwa satu demi satu dihitung secara akurat dan terperinci, tidak ada yang samar bagi-Nya (2).

وَأَخْصَىٰ كُلَّ شَيْءٍ عَدَدًا

dan Dia menghitung segala sesuatu satu persatu. (QS. Jin [72]: 28).

Abul Qasim Abdul Karim Al-Qusyairi juga menguraikan salah satu adab hamba yang mengimani Allah swt., sebagai Maha Menghitung. Hendaknya seorang hamba berusaha menghitung semua pemberian/nikmat dari Allah swt, menyebutnya, dan

mensyukurinya meskipun dalam hati meyakini dirinya tidak akan mampu menghitungnya (1).

Dalam surat Ibrâhîm ayat 34 diterangkan, sebagai berikut:

وَأْتِكُمْ مِّنْ كُلِّ مَّا سَأَلْتُمُوهُ وَإِن تَعُدُّوا نِعْمَتَ اللَّهِ لَا تَحْصُوهَا إِنَّ الْإِنْسَانَ لَظَلُومٌ كَفَّارٌ

Dan Dia telah memberikan kepadamu segala apa yang kamu mohonkan kepada-Nya. Dan jika kamu menghitung nikmat Allah, niscaya kamu tidak akan mampu menghitungnya. Sungguh, manusia itu sangat zalim dan sangat mengingkari (nikmat Allah). (QS. Ibrâhîm [14]: 34).

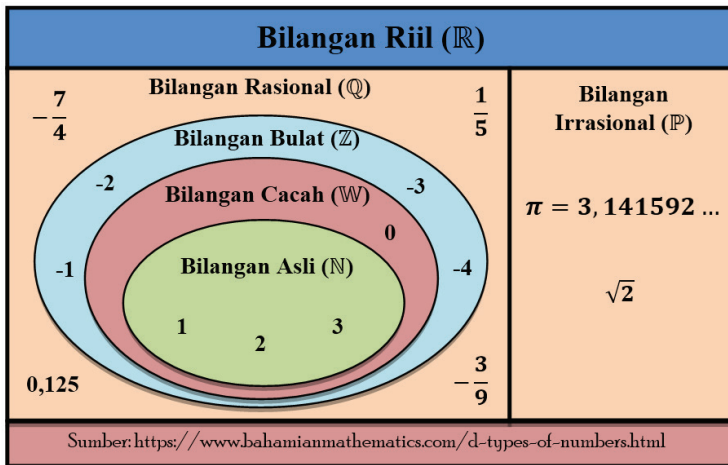
Dalam *Tafsîr al-Miṣbâh*, ayat di atas mengandung makna bahwa Allah swt., adalah satu-satunya Zat yang menyediakan kebutuhan hidup manusia, baik yang diminta maupun yang tidak diminta. Maka dari itu, apabila mereka menghitung nikmat Allah swt., yang pernah diberikan, mereka tentu tidak akan dapat mengetahui semua jenisnya bahkan menghinggakannya apalagi satu per satu (3).

Sehubungan dengan ketidakmampuan manusia dalam menghinggakan karunia yang diberikan Allah swt (sebab memang tak hingga bilangannya), maka tulisan ini mencoba merefleksikan sifat *al-Muḥṣî* dalam konteks ketakhinggaan dalam Matematika. Di samping itu, kepadatan antara satu karunia Allah swt., dengan lainnya juga akan ditinjau melalui konsep kerapatan bilangan. Namun sebelum sampai pada kedua refleksi tersebut, akan diuraikan terlebih dahulu pengantar mengenai konsep bilangan.

Mengenal Bilangan

Secara umum, bilangan merupakan suatu konsep matematika yang digunakan dalam pencacahan, pengukuran, dan pelabelan. Simbol yang digunakan untuk mewakili suatu bilangan disebut

sebagai angka atau simbol bilangan. Di samping itu bilangan juga bersifat abstrak dan memberikan keterangan mengenai banyaknya suatu kumpulan objek. Himpunan merupakan sekumpulan objek/anggota (termasuk simbol bilangan) yang dapat didefinisikan dengan jelas, sedangkan himpunan yang tidak memiliki anggota disebut himpunan kosong. Selanjutnya, suatu himpunan A diartikan sebagai himpunan bagian dari himpunan B jika A termuat di dalam B (4). Di dalam sistem bilangan dikenal beberapa jenis bilangan yaitu bilangan kompleks, bilangan riil, bilangan rasional, bilangan irrasional, bilangan bulat, bilangan cacah, bilangan asli, dan lain sebagainya. Gambar 1 menunjukkan skema klasifikasi bilangan riil dan relasinya.



Gambar 1. Skema bilangan riil

Dalam bahasan ini hanya akan diuraikan secara ringkas beberapa klasifikasi bilangan yang berhubungan dengan pembahasan pada bagian selanjutnya.

1. Bilangan riil (\mathbb{R})

Yaitu bilangan yang dapat dituliskan dalam bentuk desimal. Bilangan riil merupakan superhimpunan (lawan kata himpunan bagian) dari bilangan rasional, bulat, dan asli ($\mathbb{R} \supseteq \mathbb{Q} \supseteq \mathbb{Z} \supseteq \mathbb{N}$).

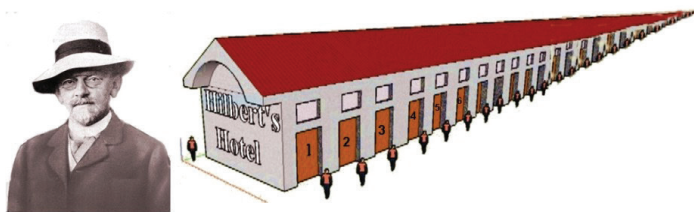
2. Bilangan rasional (\mathbb{Q})
Yaitu bilangan riil yang dapat dinyatakan sebagai p/q dimana $p, q \in \mathbb{Z}$ dan $q \neq 0$ atau $\mathbb{Q} = \{p/q \mid p \in \mathbb{Z}, q \in \mathbb{Z} \text{ dan } q \neq 0\}$. Misal: $1/5$ dan $0,125$. Bilangan rasional merupakan himpunan bagian dari bilangan riil ($\mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$).
3. Bilangan irrasional (\mathbb{P})
Yaitu bilangan riil yang tidak dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan p/q . Misal: $\sqrt{2}$ dan π . Bilangan irrasional merupakan himpunan bagian dari bilangan riil ($\mathbb{P} \subseteq \mathbb{R}$).
4. Bilangan bulat (\mathbb{Z})
Bilangan yang dapat dituliskan tanpa komponen pecahan dan terdiri dari bilangan bulat positif (\mathbb{Z}^+), bilangan nol, dan bilangan bulat negatif (\mathbb{Z}^-). Bilangan bulat $\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$ merupakan himpunan bagian dari bilangan rasional ($\mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q}$).
5. Bilangan cacah (\mathbb{W})
Yaitu bilangan cacah $\mathbb{W} = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ yang merupakan himpunan bagian dari bilangan bulat ($\mathbb{W} \subseteq \mathbb{Z}$).
6. Bilangan asli (\mathbb{N})
Bilangan bulat positif $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$ yang merupakan himpunan bagian dari bilangan cacah ($\mathbb{N} \subseteq \mathbb{W}$).

Ketakhinggaan

Istilah ketakhinggaan berasal dari bahasa latin infinitas (sebelumnya pada masa Yunani disebut apeiron) yang berarti sesuatu yang sangat kecil atau sangat besar dan tidak ada akhir atau tidak ada batas (5). Dalam catatan sejarah, konsep ketakhinggaan telah menarik minat dan perhatian para matematikawan, filosof, dan ilmuwan lainnya. Hal ini dibuktikan dengan beberapa paradoks (pertentangan) yang dihasilkan oleh Zeno (450 SM), Aristoteles (384-322 SM), Thabit Ibnu Qurra (836-901 M), Galileo (1638 M), dan Hilbert (1925 M) (6).

Salah satu paradoks menarik diungkapkan oleh David Hilbert, matematikawan berkebangsaan Jerman, terkait dengan ketakhinggaan potensial (*potential infinite*) yaitu prosedur untuk terus menerus mendekat, akan tetapi tidak pernah benar-benar

mencapai akhir tak-hingga. Gagasan ini berasal dari hotel “fantasinya” yang diberi nama Hotel Hilbert dan dimulai dengan suatu asumsi bahwa hotel tersebut memiliki tak-hingga kamar yaitu kamar bernomor 1, 2, dan seterusnya (Gambar 2). Pada suatu hari ada seorang tamu ingin menginap di hotel padahal seluruh kamar sudah terisi penuh. Kemudian sang resepsionis menyarankan agar tamu tersebut mencari hotel lain. Namun, sang manajer hotel yang merangkap matematikawan berpendapat lain dengan mengatakan bahwa tamu baru tersebut tetap bisa menginap di hotel ini pada hari ini juga. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara memindahkan tamu kamar 1 ke kamar 2, tamu kamar 2 ke kamar 3, dan seterusnya tamu kamar n ke kamar $n + 1$ sedemikian sehingga kamar 1 akan kosong dan bisa ditempati tamu baru tersebut. Dalam Bahasa Matematika, kamar-kamar tersebut dipetakan satu-satu dengan bilangan asli. Dengan kata lain, berapa pun jumlah tamu baru yang akan datang, maka dapat dipastikan tetap bisa menginap di hotel tersebut. Tentu peristiwa ini tidak terjadi pada hotel dalam kehidupan nyata. Hilbert sebenarnya membuat sebuah ilustrasi hotel tak-hingga sebagai bentuk dukungan terhadap ketakhinggaan potensial sekaligus penegasan bahwa konsep ketakhinggaan aktual (*actual infinite*) tidak dapat berlaku dalam realitas kehidupan (7).



Sumber: <https://userpages.uni-koblenz.de/~krapf/Schulen/HotelHilbert.pdf>

Gambar 2. Ilustrasi Hotel Hilbert

Barulah pada abad ke 17, seorang matematikawan bernama John Wallis (1657) pertama kalinya memperkenalkan simbol tak-hingga ∞ untuk menandakan sebuah kurva yang tak berujung (8). Konsep matematika tak-hingga kemudian diperluas oleh

Georg Cantor pada tahun 1872 dengan menunjukkan eksistensi ketakhinggaan aktual dan ketakhinggaan himpunan bilangan riil sebagai objek yang tak-terhitung (7).

Dalam berbagai bidang kajian seperti analisis, aljabar, geometri, dan matematika diskrit, tak-hingga bukanlah sebuah bilangan namun sebuah konsep suatu kecenderungan yang terus-menerus membesar baik ke arah positif ($+\infty$) maupun ke arah negatif ($-\infty$) (9). Sebagai contoh, dalam analisis khususnya konsep limit, lambang tak-hingga dapat diasumsikan “seperti” lambang sebuah bilangan namun harus memenuhi beberapa syarat, sebagian di antaranya yaitu:

1. $a \pm \infty = \pm \infty, \forall a \in \mathbb{R}$
2. $a \cdot (\pm \infty) = \pm \infty, \forall a \in \mathbb{R}^+$
3. $a \cdot (\pm \infty) = \mp \infty, \forall a \in \mathbb{R}^-$
4. $0 \cdot \pm \infty = 0$

Seiring perkembangan teknologi, konsep tak-hingga juga digunakan dalam aritmatika komputer dengan dua keadaan yaitu *arithmetic overflow* dan *division by zero* yang disepakati dalam IEEE Standard 754 (10). Di samping itu, algoritma pemrograman komputer seperti Pascal dan Delphi juga memanfaatkan konsep tak-hingga dalam *searching* (pencarian) dan *sorting* (pengurutan). Misal, sintaks “*maxint*” sering digunakan untuk menunjukkan bilangan paling besar dari bilangan bulat yang telah didefinisikan pada suatu program. Meskipun agak berbeda dengan ketakhinggaan, namun hal tersebut sebenarnya merupakan hasil adopsi konsep tak-hingga untuk memudahkan penyusunan suatu program (5).

Kerapatan Bilangan

Salah satu keunikan himpunan bilangan rasional terletak pada sifat kerapatannya. Himpunan bilangan rasional yang “rapat” pada bilangan riil dapat diartikan bahwa pada sebarang dua bilangan riil, terdapat bilangan rasional diantara mereka, bahkan pada kenyataannya ada tak-hingga bilangan rasional yang dimaksud. Untuk membuktikan teorema kerapatan bilangan rasional pada

bilangan riil diperlukan sifat Archimedes (11). Sifat kerapatan bilangan juga berlaku untuk bilangan irrasional.

Teorema 1 (Sifat Archimedes)

Jika $x \in \mathbb{R}$, maka terdapat $n_x \in \mathbb{N}$ sedemikian sehingga $x \leq n_x$. Dengan kata lain, sifat Archimedes mengindikasikan bahwa selalu ada bilangan asli yang lebih besar daripada bilangan riil.

Akibat 2

Jika $t > 0$, maka terdapat $n_y \in \mathbb{N}$ sedemikian sehingga $0 < 1/n_t < t$.

Akibat 3

Jika $y > 0$, maka terdapat $n_y \in \mathbb{N}$ sedemikian sehingga $n_y - 1 \leq y \leq n_y$

Teorema 4 (Kerapatan bilangan)

Jika x dan y adalah sebarang bilangan riil di mana $x < y$, maka terdapat bilangan rasional $r \in \mathbb{Q}$ sedemikian sehingga $x < r < y$.

Bukti:

Tanpa mengurangi keumuman, dapat diasumsikan bahwa $x > 0$. Perhatikan bahwa $y - x > 0$, sehingga berdasarkan Akibat 2 terdapat $n \in \mathbb{N}$ sedemikian sehingga $\frac{1}{n} < y - x$. Oleh karena itu diperoleh

$$nx + 1 < ny \tag{1}$$

Sementara itu, berdasarkan Akibat 3, karena $nx > 0$ maka diperoleh $m \in \mathbb{N}$ dengan

$$m - 1 \leq nx < m \tag{2}$$

Perhatikan (2), $m - 1 \leq nx$ yang berarti $m \leq nx + 1$. Berdasarkan (1), diperoleh $m \leq nx + 1 < ny$ atau

$$m < ny \tag{3}$$

Mengacu pada (2) dan (3), maka diperoleh $nx < m < ny$ atau

$$x < \frac{m}{n} < y \tag{4}$$

Dengan bilangan rasional $r = \frac{m}{n}$ dimana $n \neq 0$, pertidaksamaan (4)

dapat disimpulkan menjadi $x < r < y$.

Akibat 5

Jika x dan y adalah sebarang bilangan riil di mana $x < y$, maka terdapat bilangan irrasional $z \in \mathbb{P}$ sedemikian sehingga $x < z < y$.

Proposisi 6

Diantara sebarang dua bilangan rasional terdapat bilangan rasional lainnya.

Bukti:

Misal a dan b adalah dua bilangan rasional. Karena himpunan bilangan rasional bersifat tertutup terhadap operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian (dengan bilangan bulat bukan nol), maka $\frac{a+b}{2} \in \mathbb{Q}$.

Tanpa mengurangi keumuman, dapat diasumsikan bahwa $a < b$, maka berlaku dua hal berikut

$$\begin{array}{lcl} a+a < a+b & & a+b < b+b \\ 2a < a+b & \text{dan} & a+b < 2b \\ a < \frac{a+b}{2} & & \frac{a+b}{2} < b \end{array} \quad (5)$$

Sehingga, merujuk pada (5) diperoleh $a < \frac{a+b}{2} < b$.

Kesimpulan

Sekurang-kurangnya ada dua sebab kenapa manusia tidak dapat menghitung nikmat Allah swt., yaitu keterbatasan manusia itu sendiri dalam mengalkulasi (QS. Ibrâhîm [14]: 34) dan indikasi ketakhinggaan nikmat tersebut. Telah banyak matematikawan yang membahas ketakhinggaan dengan segala paradoksnya. Mengungkap fakta ketakhinggaan juga tidak terlepas dari membahas eksistensi Allah swt., beserta kekuasaan-Nya. Dalam hal ini, kekuasaan-Nya tidak terbatas begitu pula jumlah nikmat yang diberikan-Nya pun tak terhingga.

Di samping itu, rangkaian nikmat Allah swt., yang diterima seorang hamba antar satuan waktu menandakan sifat kerapatan nikmat-Nya. Para matematikawan telah berhasil membuktikan teori kerapatan bilangan dengan menunjukkan bahwa selalu ada bilangan lain di antara sebarang dua bilangan. Hal ini analog dengan sebuah premis bahwa di antara sebarang dua nikmat yang dikaruniakan Allah swt., kepada hamba-Nya, akan selalu ditemukan nikmat lainnya. Sebagai ilustrasi, Fulan mendapat karunia (1) bisa bangun pagi untuk menunaikan salat subuh dan (2) bisa menunaikan salat duha dua rakaat sebagai sedekah 360 persendiannya. Jika dicermati lebih lanjut, di antara kedua nikmat tersebut, Fulan juga mendapat nikmat lain yang boleh jadi lebih dari satu seperti nikmat mendengar kicauan burung yang sedang bertasbih memuji Allah swt., dan nikmat terpapar sinar matahari sebagai aktivator bagi kulit untuk memproduksi vitamin D.

Dengan demikian, segala nikmat Allah swt., yang tak-hingga dan mengandung sifat kerapatan tersebut akan jauh lebih sempurna atau bermakna jika manusia mampu merefleksikannya dengan cara bersyukur dan memanfaatkannya untuk hidup sesuai dengan perintah-Nya serta menjaga keseimbangan alam ciptaan-Nya. Di samping itu, sifat *al-Muhṣi* juga mengisyaratkan kesempurnaan Allah swt., sebagai Zat yang Maha Menghitung atas semua amal perbuatan hambaNya yang kelak akan dipertanggungjawabkan pada hari kiamat.

Referensi

- [1] Al-Qusyairi A. *Syarah Asmâ' Allah al-Ḥusnâ*. 2nd ed. Beirut: Dar Azal; 1996.
- [2] Al-Qarni A. *Tafsir Muyassar*. Jakarta: Qisthi Press; 2007.
- [3] Shihab MQ. *Tafsîr Al-Miṣbâh*. Lentera Hati; 2012.
- [4] Rosen K. . *Discrete Mathematics and Its Applications*. 7th ed. New York: Mc-Graw-Hill Companies, Inc.; 2012.

- [5] Sabirin M. *Konsep Ketakhinggaan dalam Matematika*. EDU-MAT J Pendidik Mat. 2014;2(1):1–7.
- [6] Allen GD. *The History of Infinity. Lectures on the History of Mathematics*. 2003.
- [7] Kragh H. *The true (?) Story of Hilbert's Infinite Hotel*. 2014; Available from: <http://arxiv.org/abs/1403.0059>
- [8] Jirotková D, Littler G. *Student's Concept of Infinity in the Context of a Simple Geometrical Construct*. *Int Gr Psychol Math Educ*. 2003;3:125–32.
- [9] Sumardiyono. *Perilaku Nol Dan Tak-Hingga Serta Bentuk Tak-Tentu* [Internet]. 2013. Available from: [http://p4tkmatematika.org/file/ARTIKEL/Artikel Matematika/Bentuk Tak Tentu_sumardiyono.pdf](http://p4tkmatematika.org/file/ARTIKEL/Artikel_Matematika/Bentuk_Tak_Tentu_sumardiyono.pdf)
- [10] Kahan W. *IEEE standard 754 for Binary Floating-Point Arithmetic*. Lecture Notes on the Status of IEEE [Internet]. 1996. Available from: http://li.mit.edu/Archive/Activities/Archive/CourseWork/Ju_Li/MITCourses/18.335/Doc/IEEE754/ieee754.pdf
- [11] Bartle RG, Sherbert DR. *Introduction to Real Analysis*. 4th ed. New York: John Wiley & Sons.; 2011.

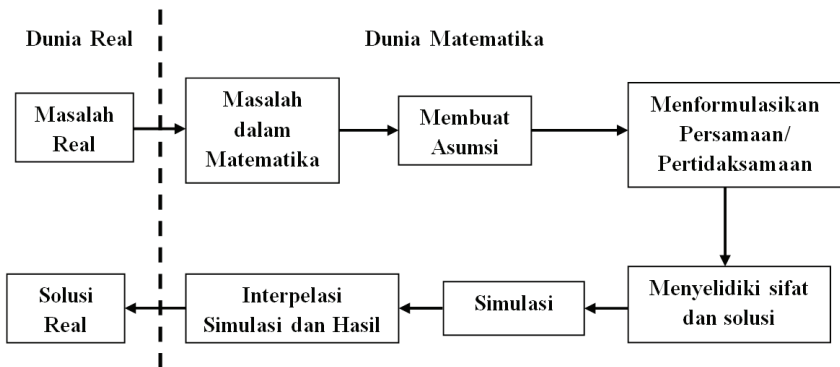
Al-Razzaq

Al-Razzaq dalam Pemodelan Matematika

Sugiyanto

Pendahuluan

Al-Razzâq adalah salah satu *al-Asmâ' al-Ḥusnâ* atau nama-nama Allah, yang artinya Maha Pemberi Rezeki. Kata *al-Razzâq* disebutkan dalam al-Quran, Surat Az-Žariyât ayat 58, yang artinya: *Sesungguhnya Allah, Dialah yang Maha Pemberi Rezeki mempunyai Kekuatan lagi sangat Kokoh*. Pemodelan Matematika merupakan representasi permasalahan real ke dalam pernyataan matematis. Proses pemodelan matematika disajikan pada Gambar 1.

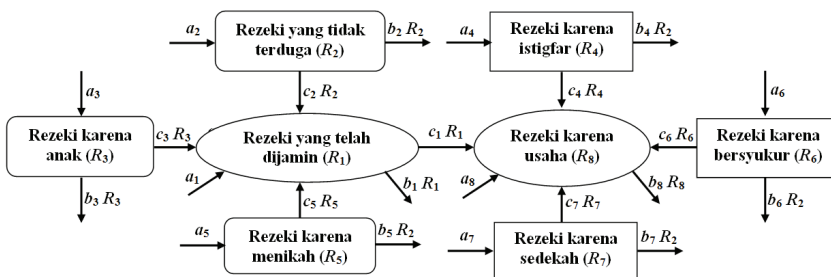


Gambar 1. Proses Pemodelan Matematika

Pembentukan Model

Dalam pemodelan ini diasumsikan *al-Asmā' al-Ḥusnā* atau nama-nama Allah yaitu *al-Razzâq* tertuju pada manusia dan rezeki seseorang yang beragama Islam berupa uang. Asumsi yang kedua adalah rezeki harian dan pengeluaran harian konstan (padahal rezeki harian dan pengeluaran harian tidak konstan, ini supaya mempermudah perhitungan). Proses pemodelan matematika dalam *Ar-Razzâq* pada diagram alur Gambar 1. Dalam model ini akan digambarkan rezeki seseorang dalam 366 hari atau satu tahun. Dalam model ini delapan sub-populasi pintu rezeki yang ada dalam al-Quran, yaitu: *Pertama*, Rezeki yang telah dijamin (QS. Hûd 11: 6); *Kedua*, Rezeki yang tidak terduga (QS. al-Ṭalâq [65]: 2); *Ketiga*, Rezeki karena anak (QS. al-Isrâ' [17]: 31); *Keempat*, Rezeki karena istigfar (QS. Nûh [71]: 10-11); *Kelima*, Rezeki karena menikah (QS. An-Nûr [24]: 32); *Keenam*, Rezeki karena bersyukur (QS. Ibrahim [14]: 7); *Ketujuh*, Rezeki karena sedekah (QS. al-Baqarah [2]: 245); *Kedelapan* Rezeki karena usaha (QS. Al-Najm [53]: 39). [1]

Pemodelan matematika ini merujuk pemodelan Karsinoma Nasofaring (KNF) yang ditulis oleh [2]. Sistem persamaan yang dibentuk berdasarkan diagram proses diperolehnya rezeki. Kelompok rezeki yang telah dijamin (R_1) adalah rezeki yang tidak terduga (R_2), rezeki karena anak (R_3), dan rezeki karena menikah (R_5). Kelompok rezeki karena usaha (R_8) adalah rezeki karena istigfar (R_4), rezeki karena bersyukur (R_6), dan rezeki karena sedekah (R_7). Penjelasan kelompok rezeki ini ada pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alur diperolehnya rezeki

Dari Gambar 2 diperoleh Sistem persamaan diferensial biasa (1a) – (1b) atau dapat ditulis singkat Sistem (1).

$$\frac{dR_1}{dt} = a_1 + c_2R_2 + c_3R_3 + c_5R_5 - c_1R_1 - b_1R_1 \quad (1a)$$

$$\frac{dR_2}{dt} = a_2 - c_2R_2 - b_2R_2 \quad (1b)$$

$$\frac{dR_3}{dt} = a_3 - c_3R_3 - b_3R_3 \quad (1c)$$

$$\frac{dR_4}{dt} = a_4 - c_4R_4 - b_4R_4 \quad (1d)$$

$$\frac{dR_5}{dt} = a_5 - c_5R_5 - b_5R_5 \quad (1e)$$

$$\frac{dR_6}{dt} = a_6 - c_6R_6 - b_6R_6 \quad (1f)$$

$$\frac{dR_7}{dt} = a_7 - c_7R_7 - b_7R_7 \quad (1g)$$

$$\frac{dR_8}{dt} = a_8 + c_1R_1 + c_4R_4 + c_6R_6 - c_7R_7 - b_8R_8 \quad (1h)$$

Tabel 1 Menjelaskan Tentang Sub-populasi dan Parameter Sistem (1a – 1h) dalam Pemodelan Matematika *al-Razzâq*.

Tabel 1. Sub-populasi dan Parameter Pemodelan Matematika Ar-Razzaq

No	Simbol	Penjelasan	Satuan
1.	t	Waktu	hari
2.	$R_1(t)$	Rezeki yang telah dijamin	rupiah
3.	$R_2(t)$	Rezeki yang tidak terduga	rupiah
4.	$R_3(t)$	Rezeki karena anak	rupiah
5.	$R_4(t)$	Rezeki karena istigfar	rupiah
6.	$R_5(t)$	Rezeki karena menikah	rupiah
7.	$R_6(t)$	Rezeki karena bersyukur	rupiah

No	Simbol	Penjelasan	Satuan
8.	$R_7(t)$	Rezeki karena sedekah	rupiah
9.	$R_8(t)$	Rezeki karena usaha	rupiah
10.	a_1	Rezeki harian yang telah dijamin	rupiah/hari
11.	a_2	Rezeki harian yang tidak terduga	rupiah/hari
12.	a_3	Rezeki harian karena anak	rupiah/hari
13.	a_4	Rezeki harian karena istigfar	rupiah/hari
14.	a_5	Rezeki harian karena bersyukur	rupiah/hari
15.	a_6	Rezeki harian karena bersyukur	rupiah/hari
16.	a_7	Rezeki harian karena sedekah	rupiah/hari
17.	a_8	Rezeki harian karena usaha	rupiah/hari
18.	c_1	Faktor pengali rezeki yang telah dijamin	1/hari
19.	c_2	Faktor pengali rezeki yang tidak terduga	1/hari
20.	c_3	Faktor pengali rezeki karena anak	1/hari
21.	c_4	Faktor pengali rezeki karena istigfar	1/hari
22.	c_5	Faktor pengali rezeki karena bersyukur	1/hari
23.	c_6	Faktor pengali rezeki karena bersyukur	1/hari
24.	c_7	Faktor pengali rezeki karena sedekah	1/hari
25.	b_1	Faktor pengali pengeluaran harian yang telah dijamin	1/hari
26.	b_2	Faktor pengali pengeluaran harian yang tidak terduga	1/hari
27.	b_3	Faktor pengali pengeluaran harian karena anak	1/hari
28.	b_4	Faktor pengali pengeluaran harian karena istigfar	1/hari
29.	b_5	Faktor pengali pengeluaran harian karena bersyukur	1/hari
30.	b_6	Faktor pengali pengeluaran harian karena bersyukur	1/hari

No	Simbol	Penjelasan	Satuan
31.	b_7	Faktor pengali pengeluaran harian karena sedekah	1/hari
32.	b_8	Faktor pengali pengeluaran harian karena usaha	1/hari

Analisis Kestabilan

al-Asmâ' al-Husnâ adalah sikap Allah swt yang mulia dan patut kita teladani dan.

Teorema 1.

Titik Ekuilibrium Sistem (1a – 1h) adalah

$$TE = (R_1^*, R_2^*, R_3^*, R_4^*, R_5^*, R_6^*, R_7^*, R_8^*)$$

$$= \left(d_1, \frac{a_2}{b_2 + c_2}, \frac{a_3}{b_3 + c_3}, \frac{a_4}{b_4 + c_4}, \frac{a_5}{b_5 + c_5}, \frac{a_6}{b_6 + c_6}, \frac{a_7}{b_7 + c_7}, d_8 \right)$$

dengan

$$d_1 = \frac{1}{b_1 + c_1} \left(a_1 + \frac{a_2 c_2}{b_2 + c_2} + \frac{a_2 c_2}{b_2 + c_2} + \frac{a_3 c_3}{b_3 + c_3} + \frac{a_5 c_5}{b_5 + c_5} \right)$$

$$d_2 = \frac{1}{b_8} \left(a_8 + \frac{c_1}{b_1 + c_1} \left(a_1 + \frac{a_2 c_2}{b_2 + c_2} + \frac{a_2 c_2}{b_2 + c_2} + \frac{a_3 c_3}{b_3 + c_3} + \frac{a_5 c_5}{b_5 + c_5} \right) + \frac{a_4 c_4}{b_4 + c_4} + \frac{a_6 c_6}{b_6 + c_6} + \frac{a_7 c_7}{b_7 + c_3} \right)$$

Bukti.

Dari Persamaan (1b) dan $\frac{dR_2}{dt} = 0$ diperoleh

$$R_2 = \frac{a_2}{b_2 + c_2} \quad (2)$$

Dari Persamaan (1c) dan $\frac{dR_3}{dt} = 0$ diperoleh

$$R_3 = \frac{a_3}{b_3 + c_3} \quad (3)$$

Dari Persamaan (1d) dan $\frac{dR_4}{dt} = 0$ diperoleh

$$R_4 = \frac{a_4}{b_4 + c_4} \quad (4)$$

Dari Persamaan (1e) dan $\frac{dR_5}{dt} = 0$ diperoleh

$$R_5 = \frac{a_5}{b_5 + c_5} \quad (5)$$

Dari Persamaan (1f) dan $\frac{dR_6}{dt} = 0$ diperoleh

$$R_6 = \frac{a_6}{b_6 + c_6} \quad (6)$$

Dari Persamaan (1g) dan $\frac{dR_7}{dt} = 0$ diperoleh

$$R_7 = \frac{a_7}{b_7 + c_7} \quad (7)$$

Dari $\frac{dR_1}{dt} = 0$ dan jika Persamaan (2), (3) dan (5) disubstitusikan ke Persamaan (1a), maka diperoleh

$$R_1 = \frac{1}{b_1 + c_1} \left(a_1 + \frac{a_2 c_2}{b_2 + c_2} + \frac{a_2 c_2}{b_2 + c_2} + \frac{a_3 c_3}{b_3 + c_3} + \frac{a_5 c_5}{b_5 + c_5} \right) = d_1 \quad (8)$$

Jika Persamaan (4), (6), (7) dan (8) disubstitusikan ke Persamaan (1h), maka diperoleh

$$R_8 = \frac{1}{b_8} \left(a_8 + \frac{c_1}{b_1 + c_1} \left(a_1 + \frac{a_2 c_2}{b_2 + c_2} + \frac{a_2 c_2}{b_2 + c_2} + \frac{a_3 c_3}{b_3 + c_3} + \frac{a_5 c_5}{b_5 + c_5} \right) + \frac{a_4 c_4}{b_4 + c_4} + \frac{a_6 c_6}{b_6 + c_6} + \frac{a_7 c_7}{b_7 + c_3} \right)$$

Jadi, terbukti TE adalah titik ekuilibrium.

Dari Teorema 1 diperoleh keseimbangan rezeki dipengaruhi oleh rezeki harian, faktor pengali rezeki dan faktor pengali pengeluaran. Jika seseorang itu meninggal, maka rezeki harian, faktor pengali rezeki dan faktor pengali pengeluaran tidak ada.

Hal ini sesuai dengan Teorema 1, yaitu

$$d_1 = \frac{a_2}{b_2 + c_2} = \frac{a_3}{b_3 + c_3} = \frac{a_4}{b_4 + c_4} = \frac{a_5}{b_5 + c_5} = \frac{a_6}{b_6 + c_6} = \frac{a_7}{b_7 + c_7} = d_8 = 0$$

Eksistensi titik ekuilibrium adalah $0 \leq a_i < \infty$, $0 \leq b_j < \infty$, $0 \leq c_k < \infty$, dengan $i, j = 1, 2, \dots, 8$ dan $k = 1, 2, \dots, 7$. Dengan kata lain, seseorang rezekinya bisa tidak ada atau ada rezeki yang berupa rupiah. Selanjutnya, kita akan membahas kestabilan lokal titik ekuilibrium.

Teorema 2.

Titik ekuilibrium TE adalah stabil asimtotik lokal.

Bukti.

Misalkan pada Sistem (1) ditulis

$$f_1 = \frac{dR_1}{dt} = a_1 + c_2R_2 + c_3R_3 + c_5R_5 - c_1R_1 - b_1R_1 \quad (9a)$$

$$f_2 = \frac{dR_2}{dt} = a_2 - c_2R_2 - b_2R_2 \quad (9b)$$

$$f_3 = \frac{dR_3}{dt} = a_3 - c_3R_3 - b_3R_3 \quad (9c)$$

$$f_4 = \frac{dR_4}{dt} = a_4 - c_4R_4 - b_4R_4 \quad (9d)$$

$$f_5 = \frac{dR_5}{dt} = a_5 - c_5R_5 - b_5R_5 \quad (9e)$$

$$f_6 = \frac{dR_6}{dt} = a_6 - c_6R_6 - b_6R_6 \quad (9f)$$

$$f_7 = \frac{dR_7}{dt} = a_7 - c_7R_7 - b_7R_7 \quad (9g)$$

$$f_8 = \frac{dR_8}{dt} = a_8 + c_1R_1 + c_4R_4 + c_6R_6 + c_7R_7 - b_8R_8 \quad (9h)$$

Matrik Jacobian fungsi f dari Sistem (9) ditulis dapat diperoleh dengan terlebih dahulu melakukan penurunan parsial fungsi-fungsi

$$f_1 = (R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8) \quad (10a)$$

$$f_2 = (R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8) \quad (10b)$$

$$f_3 = (R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8) \quad (10c)$$

$$f_4 = (R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8) \quad (10d)$$

$$f_5 = (R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8) \quad (10e)$$

$$f_6 = (R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8) \quad (10f)$$

$$f_7 = (R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8) \quad (10g)$$

$$f_8 = (R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8) \quad (10h)$$

sebagai berikut.

(i) Turunan parsial Sistem (10) terhadap R_1 yaitu:

$$\frac{\partial f_1}{\partial R_1} = -c_1 - b_1; \quad \frac{\partial f_2}{\partial R_1} = 0; \quad \frac{\partial f_3}{\partial R_1} = 0; \quad \frac{\partial f_4}{\partial R_1} = 0; \quad \frac{\partial f_5}{\partial R_1} = 0; \quad \frac{\partial f_6}{\partial R_1} = 0$$

$$\frac{\partial f_7}{\partial R_1} = 0; \quad \frac{\partial f_8}{\partial R_1} = c_1$$

(ii) Turunan parsial Sistem (10) terhadap R_2 yaitu:

$$\frac{\partial f_1}{\partial R_2} = c_2; \quad \frac{\partial f_2}{\partial R_2} = -c_2 - b_2; \quad \frac{\partial f_3}{\partial R_2} = 0; \quad \frac{\partial f_4}{\partial R_2} = 0; \quad \frac{\partial f_5}{\partial R_2} = 0; \quad \frac{\partial f_6}{\partial R_2} = 0$$

$$\frac{\partial f_7}{\partial R_2} = 0; \quad \frac{\partial f_8}{\partial R_2} = 0$$

(iii) Turunan parsial Sistem (10) terhadap R_3 yaitu:

$$\frac{\partial f_1}{\partial R_3} = c_3; \frac{\partial f_2}{\partial R_3} = 0; \frac{\partial f_3}{\partial R_3} = -c_3 - b_3; \frac{\partial f_4}{\partial R_3} = 0; \frac{\partial f_5}{\partial R_3} = 0; \frac{\partial f_6}{\partial R_3} = 0$$
$$\frac{\partial f_7}{\partial R_3} = 0; \frac{\partial f_8}{\partial R_3} = 0$$

(iv) Turunan parsial Sistem (10) terhadap R_4 yaitu:

$$\frac{\partial f_1}{\partial R_4} = 0; \frac{\partial f_2}{\partial R_4} = 0; \frac{\partial f_3}{\partial R_4} = 0; \frac{\partial f_4}{\partial R_4} = -c_4 - b_4; \frac{\partial f_5}{\partial R_4} = 0; \frac{\partial f_6}{\partial R_4} = 0$$
$$\frac{\partial f_7}{\partial R_4} = 0; \frac{\partial f_8}{\partial R_4} = c_4$$

(v) Turunan parsial Sistem (10) terhadap R_5 yaitu:

$$\frac{\partial f_1}{\partial R_5} = c_5; \frac{\partial f_2}{\partial R_5} = 0; \frac{\partial f_3}{\partial R_5} = 0; \frac{\partial f_4}{\partial R_5} = 0; \frac{\partial f_5}{\partial R_5} = -c_5 - b_5; \frac{\partial f_6}{\partial R_5} = 0;$$
$$\frac{\partial f_7}{\partial R_5} = 0; \frac{\partial f_8}{\partial R_5} = 0$$

(vi) Turunan parsial Sistem (10) terhadap R_6 yaitu:

$$\frac{\partial f_1}{\partial R_6} = 0; \frac{\partial f_2}{\partial R_6} = 0; \frac{\partial f_3}{\partial R_6} = 0; \frac{\partial f_4}{\partial R_6} = 0; \frac{\partial f_5}{\partial R_6} = 0; \frac{\partial f_6}{\partial R_6} = -c_6 - b_6;$$
$$\frac{\partial f_7}{\partial R_6} = 0; \frac{\partial f_8}{\partial R_6} = c_6$$

(vii) Turunan parsial Sistem (10) terhadap R_7 yaitu:

$$\frac{\partial f_1}{\partial R_7} = 0; \frac{\partial f_2}{\partial R_7} = 0; \frac{\partial f_3}{\partial R_7} = 0; \frac{\partial f_4}{\partial R_7} = 0; \frac{\partial f_5}{\partial R_7} = 0; \frac{\partial f_6}{\partial R_7} = 0;$$
$$\frac{\partial f_7}{\partial R_7} = -c_7 - b_7; \frac{\partial f_8}{\partial R_7} = c_7$$

(viii) Turunan parsial Sistem (10) terhadap R_8 yaitu:

$$\frac{\partial f_1}{\partial R_8} = 0; \frac{\partial f_2}{\partial R_8} = 0; \frac{\partial f_3}{\partial R_8} = 0; \frac{\partial f_4}{\partial R_8} = 0; \frac{\partial f_5}{\partial R_8} = 0; \frac{\partial f_6}{\partial R_8} = 0;$$

$$\frac{\partial f_7}{\partial R_8} = 0; \frac{\partial f_8}{\partial R_8} = -b_8$$

Matriks Jacobian adalah

$$J(R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8) = \begin{pmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial R_1} & \frac{\partial f_1}{\partial R_2} & \frac{\partial f_1}{\partial R_3} & \frac{\partial f_1}{\partial R_4} & \frac{\partial f_1}{\partial R_5} & \frac{\partial f_1}{\partial R_6} & \frac{\partial f_1}{\partial R_7} & \frac{\partial f_1}{\partial R_8} \\ \frac{\partial f_2}{\partial R_1} & \frac{\partial f_2}{\partial R_2} & \frac{\partial f_2}{\partial R_3} & \frac{\partial f_2}{\partial R_4} & \frac{\partial f_2}{\partial R_5} & \frac{\partial f_2}{\partial R_6} & \frac{\partial f_2}{\partial R_7} & \frac{\partial f_2}{\partial R_8} \\ \frac{\partial f_3}{\partial R_1} & \frac{\partial f_3}{\partial R_2} & \frac{\partial f_3}{\partial R_3} & \frac{\partial f_3}{\partial R_4} & \frac{\partial f_3}{\partial R_5} & \frac{\partial f_3}{\partial R_6} & \frac{\partial f_3}{\partial R_7} & \frac{\partial f_3}{\partial R_8} \\ \frac{\partial f_4}{\partial R_1} & \frac{\partial f_4}{\partial R_2} & \frac{\partial f_4}{\partial R_3} & \frac{\partial f_4}{\partial R_4} & \frac{\partial f_4}{\partial R_5} & \frac{\partial f_4}{\partial R_6} & \frac{\partial f_4}{\partial R_7} & \frac{\partial f_4}{\partial R_8} \\ \frac{\partial f_5}{\partial R_1} & \frac{\partial f_5}{\partial R_2} & \frac{\partial f_5}{\partial R_3} & \frac{\partial f_5}{\partial R_4} & \frac{\partial f_5}{\partial R_5} & \frac{\partial f_5}{\partial R_6} & \frac{\partial f_5}{\partial R_7} & \frac{\partial f_5}{\partial R_8} \\ \frac{\partial f_6}{\partial R_1} & \frac{\partial f_6}{\partial R_2} & \frac{\partial f_6}{\partial R_3} & \frac{\partial f_6}{\partial R_4} & \frac{\partial f_6}{\partial R_5} & \frac{\partial f_6}{\partial R_6} & \frac{\partial f_6}{\partial R_7} & \frac{\partial f_6}{\partial R_8} \\ \frac{\partial f_7}{\partial R_1} & \frac{\partial f_7}{\partial R_2} & \frac{\partial f_7}{\partial R_3} & \frac{\partial f_7}{\partial R_4} & \frac{\partial f_7}{\partial R_5} & \frac{\partial f_7}{\partial R_6} & \frac{\partial f_7}{\partial R_7} & \frac{\partial f_7}{\partial R_8} \\ \frac{\partial f_8}{\partial R_1} & \frac{\partial f_8}{\partial R_2} & \frac{\partial f_8}{\partial R_3} & \frac{\partial f_8}{\partial R_4} & \frac{\partial f_8}{\partial R_5} & \frac{\partial f_8}{\partial R_6} & \frac{\partial f_8}{\partial R_7} & \frac{\partial f_8}{\partial R_8} \end{pmatrix}$$

Kita memperoleh

$$J\left(d_1, \frac{a_2}{b_2 + c_2}, \frac{a_3}{b_3 + c_3}, \frac{a_4}{b_4 + c_4}, \frac{a_5}{b_5 + c_5}, \frac{a_6}{b_6 + c_6}, \frac{a_7}{b_7 + c_7}, d_8\right) = \begin{pmatrix} -c_1 - b_1 & c_2 & c_3 & 0 & c_5 & 0 & 0 & 0 \\ \text{§§§} & -c_2 - b_2 & & & & & & \\ \text{§§§} & & -c_3 - b_3 & & & & & \\ \text{§§§} & & & -c_4 - b_4 & & & & \\ \text{§§§} & & & & -c_5 - b_5 & & & \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -c_6 - b_6 & 0 & 0 \\ \text{§§§} & & & & & & -c_7 - b_7 & \\ c_1 & 0 & 0 & c_4 & 0 & c_6 & c_7 & -b_8 \end{pmatrix}$$

Selanjutnya, akan dicari nilai eigen dari

$$J\left(d_1, \frac{a_2}{b_2 + c_2}, \frac{a_3}{b_3 + c_3}, \frac{a_4}{b_4 + c_4}, \frac{a_5}{b_5 + c_5}, \frac{a_6}{b_6 + c_6}, \frac{a_7}{b_7 + c_7}, d_8\right)$$

yaitu λ_i , untuk $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$, dengan

$$\left| J\left(d_1, \frac{a_2}{b_2 + c_2}, \frac{a_3}{b_3 + c_3}, \frac{a_4}{b_4 + c_4}, \frac{a_5}{b_5 + c_5}, \frac{a_6}{b_6 + c_6}, \frac{a_7}{b_7 + c_7}, d_8\right) - \lambda I \right| = 0.$$

Kita memperoleh nilai eigen dari Matriks Jacobian yang diwakili oleh

$$\lambda_1 = -(c_2 + b_2); \quad \lambda_2 = -(c_3 + b_3); \quad \lambda_3 = -(c_4 + b_4); \quad \lambda_4 = -(c_5 + b_5);$$

$$\lambda_5 = -(\dots); \quad \lambda_6 = -(\dots); \quad \lambda_7 = -(\dots); \quad \lambda_8 = -\dots.$$

Karena $0 \leq a_i < \infty$, $0 \leq b_j < \infty$, $0 \leq c_k < \infty$, dengan $i, j = 1, 2, \dots, 8$ dan $k = 1, 2, \dots, 7$. maka $\lambda_i < 0$ untuk setiap $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$, maka titik ekuilibrium *TE* stabil asimtotik lokal.

Dari Teorema 2 diperoleh keseimbangan rezeki diposisi tertentu stabil, artinya seseorang akan mempunyai rezeki—yang berupa rupiah tetap mempunyai rezeki. Kestabilan ini diperoleh jika seseorang dapat menjaga faktor pengali rezeki dan faktor pengali pengeluaran. Kestabilan tidak dipengaruhi oleh pendapatan seseorang.

Simulasi

Pada bagian ini kita akan mendiskusikan simulasi numerik dan interpretasi dari yang dihasilkan pada model matematika *al-Razzâq*. Kita menggunakan MATLAB untuk simulasi pada sistem.

Penulis adalah seorang Aparatul Sipil Negara (ASN) dengan gaji bulanan sebesar Rp. 4.440.000,-, tunjangan sertifikasi dosen sebesar Rp. 3.206.000,-, uang makan sebesar Rp. 527.000,-, tunjangan untuk jabatan sekretaris program studi Rp. 950.000,-, sedangkan tunjangan remunerasi per bulan sebesar Rp. 1.143.000,- dan yang per enam bulan sebesar kurang lebih Rp. 15.924.000,- atau kalau dibagi enam sebesar Rp. 2.654.000,-. Penulis mempunyai kontrakan

per tahun sebesar Rp. 10.000.000,- atau per bulan Rp. 833.000,-. Total pemasukan per bulan adalah Rp.4.440.000,- + Rp. 3.206.000,- + Rp. 527.000,- + Rp. 950.000,- + Rp. 1.143.000 + Rp. 2.654.000 Rp. 833.000,- = Rp. 13.753.000,- Pemasukan per bulan ini kalau dibagi per hari (dibagi 30 hari) menjadi Rp. 458.000,- per hari. Kita dapat memperkirakan nilai parameter pemasukan rezeki.

$$a_1=30.000; a_2=10.000; a_3=90.000; a_4=20.000; a_5=158.000; \\ a_6=40.000; a_7=50.000; a_8=60.000.$$

$$\text{Jumlah } a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 + a_8 = 458.000.$$

Pengeluaran penulis adalah pengeluaran dengan enam anggota keluarga. Pengeluaran masak per hari Rp 50.000,-, pengeluaran buah per hari Rp.50.000,-, pengeluaran jajan per hari Rp.50.000,-. Untuk biaya listrik sebulan sebesar Rp. 200.000,- atau Rp. 7.000,- per hari. Untuk anak yatim sebulan dikasihkan Rp. 300.000,- atau per hari Rp. 10.000,-. Untuk membayar Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) anak pertama sebesar Rp. 1.037.000,- atau per hari Rp. 34.500,-. Untuk membayar SPP anak kedua dan ketiga (tidak ada uang makan selama pandemi) sebesar Rp. 400.000,- atau per hari Rp. 13.300,-. Untuk pembelian bensin selama sebulan dua motor dan satu mobil sebesar Rp. 280.000,- atau per hari Rp. 9.300,-. Untuk pembelian sabun, sampo dan perlengkapan mencuci sebesar Rp. 400.000,- atau per hari Rp. 13.300,-. Untuk perbaikan rumah sana-sini, pelunasan haji, pendaftaran haji anak kedua dan ketiga, pembelian motor dan mobil, membikin rumah dari tanah Simbah Harto Suwarno dan kontrakan dua tempat sementara tidak dihitung. Total pengeluaran per hari pengeluaran adalah Rp. Rp 50.000,- + Rp 50.000,- + Rp 50.000,- + Rp 7.000,- + Rp 10.000,- + Rp 34.500,- + Rp 13.300,- + Rp 9.300,- + Rp 13.300,- = Rp. 237.400,-. Kita dapat memperkirakan nilai parameter faktor pengali pengeluaran

$$b_1 = \frac{15.000}{237.400} = 0,063; b_2 = \frac{5.000}{237.400} = 0,021; b_3 = \frac{45.000}{237.400} = 0,19;$$

$$b_4 = \frac{10.000}{237.400} = 0,042; b_5 = \frac{79.000}{237.400} = 0,333; b_6 = \frac{20.000}{237.400} = 0,084;$$

$$b_7 = \frac{25.000}{237.400} = 0,105; b_8 = \frac{38.400}{237.400} = 0,162$$

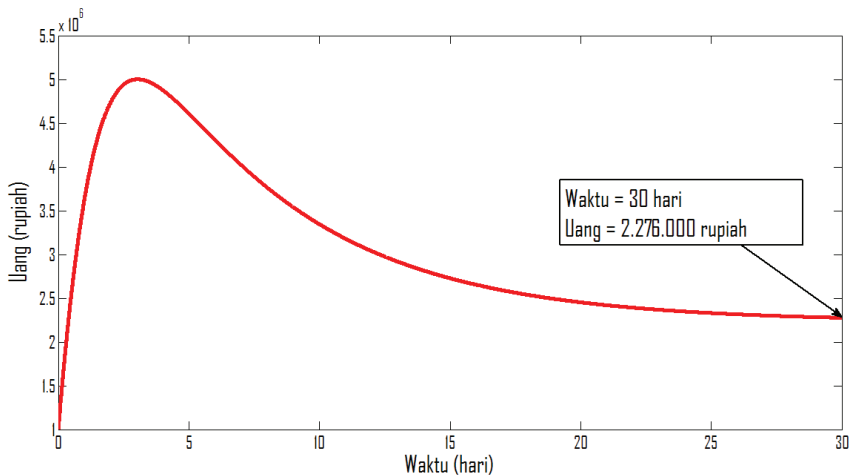
Jumlah dari $15.000 + 5.000 + 45.000 + 10.000 + 79.000 + 20.000 + 25.000 + 38.400 = 237.400$. Nilai parameter untuk faktor pengali rezeki adalah

$$c_1 = 1 - b_1 = 1 - 0,063 = 0,937; c_2 = 1 - b_2 = 1 - 0,021 = 0,979;$$

$$c_3 = 1 - b_3 = 1 - 0,19 = 0,81; c_4 = 1 - b_4 = 1 - 0,042 = 0,958;$$

$$c_5 = 1 - b_5 = 1 - 0,333 = 0,667; c_6 = 1 - b_6 = 1 - 0,084 = 0,916;$$

$$c_7 = 1 - b_7 = 1 - 0,105 = 0,895;$$



Gambar 3. Diagram trayektori keuangan penulis dalam 30 hari

Gambar 3 adalah diagram trayektori rezeki dan pengeluaran pokok dalam satu bulan. Dalam gambar ini menggunakan nilai awal $(R_{01}, R_{02}, R_{03}, R_{04}, R_{05}, R_{06}, R_{07}, R_{08}) = (100.000, 100.000, 100.000, 100.000, 100.000, 100.000, 100.000, 100.000)$

Ini mengingat karena penulis baru saja membayar masuk pondok pesantren SMP dan perlengkapannya kurang lebih sebesar

Rp. 20.000.000,-, mendaftarkan haji anak pertama sebesar Rp. 25.000.000,- dan membayar SPP istri S2 sebesar Rp. 5.000.000,-. Dari gambar 3 dapat dilihat dalam satu bulan penulis dapat menabung sebesar Rp. 2.276.000,-. Jika tidak ada kebutuhan yang mendesak dalam satu tahun penulis dapat menabung sebesar Rp. 2.276.000,- x 12 bulan = Rp. 27.312.000,-.

Penutup

Dalam tulisan yang sederhana ini penulis mencoba menyimpulkan: *Pertama*, sistem pemodelan matematika yang dibentuk adalah persamaan diferensial biasa dengan delapan persamaan; *Kedua*, mempunyai titik ekuilibrium yang dipengaruhi pemasukan rezeki, faktor pengali rezeki, dan faktor pengali pengeluaran; *Ketiga*, eksistensi titik ekuilibrium terpenuhi dengan parameter lebih besar sama dengan nol; *Keempat*, kestabilan titik ekuilibrium dipenuhi semua, artinya rezeki ASN akan ada kestabilannya; *Kelima*, dalam kasus penulis sebagai ASN dapat dikatakan bisa menabung sekitar 27 juta, asal dapat menghemat dalam satu tahun.

Ucapan Terima Kasih

Penulis tentunya mengucapkan terima kasih kepada Bapak Alm. H. Sugeng Sugiharto dan Ibu Hj. Sugeng Sugiharto, mungkin penulis bukan apa-apa jika tidak berkat doa dan puasa Nabi Daud beliau berdua. *Jazâkumullah* atas ilmu kesederhanaannya, semoga Allah memberi pahala yang besar dan mengampuni dosa-dosa Beliau. *Al-Fâtihah. Âmîn*

Referensi

- [1] Shihab, M. Q. (2020). *al-Quran dan Maknanya*. Lentera Hati.
- [2] Sugiyanto, S., Kusumo, F. A., Aryati, L., & Hardianti, M. S. (2016). *A Stability Mathematical Model of Nasopharyngeal Carcinoma on Cellular Level*. *Biology, Medicine, & Natural Product Chemistry*, 5 (2), 61-64.

Al-Mutakabbir

Respon Tawaduk
Bersama Barisan Bilangan Pecahan

Muhammad Wakhid Musthofa

Pendahuluan

Al-Mutakabbir adalah salah satu dari *al-Asmā' al-Husnā* yang berarti “Yang Mempunyai Kesombongan.” Kata ini terbentuk dari *wazan takabbara-yatakabbaru* (تكبر-تكبر) yang berasal dari kata *kabura* (كبر) yang memiliki arti besarnya sesuatu [1]. *Al-Mutakabbir* juga berarti yang memiliki sifat *kibriya'* (كبرياء) yaitu kesombongan/keagungan. Sebagaimana Allah swt., berfirman:

وَلَهُ الْكِبْرِيَاءُ فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَهُوَ الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ

“Dan hanya bagi-Nya segala keagungan di langit dan di bumi, dan Dialah Yang Mahaperkasa lagi Mahabijaksana.” (QS. al-Jasiyah [45]: 37)

Sekilas, ada kesan Allah swt., mempunyai sifat yang tidak baik, yaitu; *takabbur* (sombong), sesuatu sifat yang justru dibenci oleh Allah swt sendiri, sebagaimana firman-Nya:

إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْتَكْبِرِينَ

“Sesungguhnya Dia tidak menyukai orang-orang yang sombong”. (QS. al-Nahl [16]:23).

Padahal tidak mungkin Allah swt., mempunyai sifat negatif, karena Dia Mahabaik dan Mahamulia. Sifat kesombongan yang dimiliki Allah swt., adalah pada tempatnya, karena Allah swt., Mahabesar, Mahakuasa tak tertandingi, dan Maha Pengatur segala urusan. Tentang hal ini Rasulullah saw., menerangkan dalam sabdanya:

قَالَ اللَّهُ: الْكِبْرِيَاءُ رِدَائِي وَالْعِظْمَةُ إِزَارِي، فَمَنْ نَارَعَنِي وَاحِدًا مِنْهُمَا قَدَفْتُهُ فِي النَّارِ

“Allah swt berfirman, ‘Al-Kibriya’ adalah selendang-Ku dan keagungan adalah sarung-Ku. Barang siapa merebut salah satunya dari-Ku, maka Aku akan melemparkannya dalam neraka.” (HR. Abu Dawud).

Rasulullah saw., juga bersabda [2]

عَنِ ابْنِ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا قَالَ: سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَقُولُ: مَنْ تَعَطَّمَ فِي نَفْسِهِ أَوْ اخْتَالَ فِي مِشْيَتِهِ لَقِيَ اللَّهَ تَبَارَكَ وَتَعَالَى وَهُوَ عَلَيْهِ غَضَبَانُ. الطبراني في الكبير في الترغيب والترهيب

“Dari Fadlalah bin ‘Ubaid ra, ia berkata: Sesungguhnya Rasulullah SAW bersabda, “Ada tiga golongan yang tidak perlu ditanya tentang mereka itu (dan langsung dimasukkan neraka) yaitu: Orang yang mencabut selendang Allah, sesungguhnya selendang Allah itu adalah sombong dan pakaian-Nya adalah kebesaran, Orang yang ragu-ragu terhadap perintah Allah dan, orang yang putus asa dari rahmat Allah.” [HR. Thabarani].

Sehingga hikmah bagi hamba dari mengimani sifat *al-Mutakabbir* yang dimiliki oleh Allah swt., adalah seorang hamba tidak boleh bersikap *takabbur* (sombong), karena yang berhak menyandang sikap tersebut hanyalah Allah swt. Sebaliknya, wajib bagi hamba untuk bersikap tawaduk (rendah hati) sebagai lawan dari sikap sombong.

Artikel ini mengajak kepada para pembaca untuk meneguhkan sikap tawaduk di dalam diri sebagai respon keimanan dari sifat *al-Mutakabbir* dengan cara mengambil hikmah dari konstruksi barisan bilangan pecahan dalam ilmu matematika.

Pembahasan

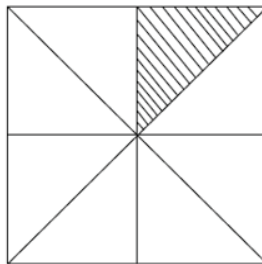
Seorang hamba yang mengimani sifat *al-Mutakabbir* akan berdampak pada tumbuhnya sikap tawaduk dalam dirinya. Semakin ia menyaksikan kebesaran dan keagungan Allah swt., atas segala sesuatu dalam kehidupannya, akan membuat dirinya semakin tunduk, pasrah, dan merendahkan dirinya di hadapan Allah swt., serendah-rendahnya.

Konsekuensi lahirnya sikap *tawâdu'* ini dapat dijelaskan dengan menggunakan konsep barisan bilangan pecahan sebagai bagian dari konsep matematika. Oleh karena itu, mari kita pelajari sekilas konsep pecahan dan barisan bilangan pecahan di bawah ini.

Definisi Pecahan

Pecahan dapat didefinisikan sebagai sebagai perbandingan dua bilangan bulat. Secara umum, jika kita mempunyai dua bilangan bulat, katakan a dan b , maka bilangan pecahan antara a dan b dapat disajikan dalam bentuk $\frac{a}{b}$ dengan syarat $b \neq 0$. Dalam hal ini bilangan a disebut sebagai pembilang dan bilangan b disebut sebagai penyebut [3].

Pecahan dapat juga diartikan sebagai bagian dari sesuatu yang utuh. Untuk memudahkan memahaminya, perhatikan gambar berikut.



Gambar 1. Pecahan $\frac{1}{8}$

Dalam Gambar 1 di atas, yang dimaksud dengan bagian adalah sesuatu yang diperhatikan yang ditandai dengan arsiran. Pada konsep pecahan, bagian inilah yang dinamakan dengan pembilang.

Adapun bagian yang utuh adalah bagian yang dianggap sebagai satuan, dan dinamakan penyebut [4].

Menurut Kennedy [5] makna dari pecahan dapat muncul dari situasi-situasi sebagai berikut:

- a. Pecahan sebagai bagian yang berurutan sama dari yang utuh atau keseluruhan. Pecahan dapat digunakan untuk menyatakan makna dari setiap bagian dari yang utuh. Sebagai ilustrasi, apabila ibu mempunyai sebuah roti yang akan diberikan kepada 4 orang anggota keluarganya dan masing-masing harus mendapat bagian yang sama, maka masing-masing anggota akan memperoleh $\frac{1}{4}$ bagian dari keseluruhan roti itu. Pecahan $\frac{1}{4}$ mewakili urusan dari masing-masing potongan. Bagian-bagian dari sebuah pecahan biasa menunjukkan hakikat situasi di mana lambang bilangan tersebut muncul. Dalam lambang bilangan $\frac{1}{4}$, "4" menunjukkan banyaknya bagian-bagian yang sama dari keseluruhan (utuh) dan disebut sebagai penyebut. Sedangkan banyaknya bagian yang menjadi perhatian pada saat tertentu dan disebut pembilang.
- b. Pecahan sebagai bagian dari kelompok-kelompok yang beranggotakan sama banyak, atau juga menyatakan pembagian. Apabila sekumpulan obyek dikelompokkan menjadi bagian yang beranggotakan sama banyak, maka situasinya jelas dihubungkan dengan pembagian. Situasi di mana sekumpulan obyek yang beranggotakan 12, dibagi menjadi 2 kelompok yang beranggotakan sama banyak, maka kalimat matematikanya $12:2=6$ atau $\frac{1}{2}\times 12=6$. Sehingga untuk mendapatkan $\frac{1}{2}$ dari 12, maka kita harus memikirkan 12 obyek yang dikelompokkan menjadi 2 bagian yang beranggotakan sama. Banyak anggota masing-masing kelompok terkait dengan banyaknya obyek semula, dalam hal ini $\frac{1}{2}$ dari banyaknya obyek semula. Demikian halnya bila sehelai kain yang panjangnya 3 meter dipotong menjadi 4 bagian yang berukuran sama, mengilustrasikan situasi yang akan menuntun kita kepada kalimat pecahan $3:4$ atau $\frac{3}{4}$.

Pecahan juga dapat dimaknai sebagai perbandingan (rasio). Hubungan antara sepasang bilangan sering dinyatakan sebagai sebuah perbandingan. Sebagai ilustrasi, dari 10 buku yang tersedia, terdapat 3 buku yang bersampul biru. Rasio buku yang bersampul biru terhadap keseluruhan buku adalah 3: 10 atau buku yang bersampul biru $\frac{3}{10}$ dari keseluruhan buku.

Dari Konsep Pecahan ke Sifat *Tawâdu'*

Berdasarkan pengertian pecahan yang telah dibahas di atas, nilai dari suatu pecahan $\frac{a}{b} = c$ dapat dimaknai sebagai suatu kondisi di mana a (sebagai pembilang) dibagikan kepada sejumlah b (sebagai penyebut). Dikarenakan a sebagai sesuatu yang dibagikan dan b dalam posisi menerima pembagian dari a , maka a dapat dikatakan sebagai pemberi dan b berposisi sebagai penerima. Sedangkan c merupakan besaran pemberian dari a kepada b .

Sampai di sini, selanjutnya kita akan membuat suatu relasi atau pengawanan yang akan menghubungkan antara suatu angka dalam pecahan dengan hubungan antara hamba dengan Allah swt. Kita definisikan variabel a adalah nilai dari keagungan diri (*dzat*) Allah swt., yang diberikan kepada hamba-hambanya-Nya. Allah swt., dalam kedudukan-Nya sebagai *ilah* (yang disembah) dan sebagai raja (*Al-Malik*) telah menetapkan dan membagikan nilai keagungan zat-Nya kepada hamba-hamba-Nya. Nilai ini bersifat mutlak dan kita selaku hamba-Nya wajib untuk menerima nilai yang telah Allah berikan ini. Di samping bersifat mutlak, nilai a ini juga bersifat tunggal (satu nilai). Tanpa mengurangi keumuman, dalam artikel ini diambil nilai untuk variabel a sebesar 1.

Selanjutnya, variabel b menyatakan nilai (skor) hasil dari seorang hamba dalam menilai dirinya sendiri di hadapan Allah swt. Nilai ini menyatakan seberapa besar seorang hamba menilai dirinya sendiri jika disandingkan dengan nilai keagungan zat Allah swt. Semakin kecil nilai dari variabel b menyatakan hamba tersebut semakin merasa tidak ada nilainya di hadapan zat Allah swt. Hal ini menyatakan ketundukan, kepasrahan, dan kepatuhan

atau ketaatan (ketawadukan) seorang hamba kepada Allah swt. Sebaliknya, semakin besar nilai dari variabel b menyatakan hamba tersebut semakin merasa besar dan sombong di hadapan Allah dan merasa mampu menandingi keagungan zat Allah swt. Hal ini menyatakan kesombongan dan keangkuhan hamba di hadapan Allah swt.

Berbekal dua variabel a dan b di atas, kita definisikan sebuah relasi, yang kita namakan dengan relasi R yang mengawankan antara variabel a dengan variabel b dengan rumus

$$R(a,b) := \frac{a}{b}. \quad (1)$$

Relasi R ini mengukur rasio antara variabel a dan variabel b . berdasarkan deninisi dari variabel a dan variabel b di atas, maka relasi R ini mengukur rasio antara bagaimana Allah menilai zat-Nya sendiri dengan bagaimana seorang hamba menilai dirinya sendiri di hadapan Allah swt.

Jika nilai dari rasio ini kita nyatakan dengan c , yaitu $R(a,b) := \frac{a}{b} = c$, maka c sebagai nilai dari relasi R menyatakan nilai dari seorang hamba di hadapan Allah swt. Dengan kata lain, nilai c menyatakan skor yang diberikan oleh Allah kepada seorang hamba mengenai seberapa benar hamba tersebut dalam mendudukkan keagungan Allah swt., di dalam dirinya. Nilai c ini terkait dengan kondisi aqidah seorang hamba, dalam kaitannya dengan seberapa taat dirinya kepada perintah untuk mengagungkan zat Allah swt. Oleh karena itu, besarnya nilai c ini membawa konsekuensi pahala dan dosa bagi seorang hamba.

Sebagai ilustrasi, diambil nilai a sebagai nilai dari keagungan diri (zat) Allah swt, sebagaimana yang telah ditetapkan di atas sebesar $a=1$. Jika seorang hamba menilai dirinya sendiri di hadapan Allah swt., sebesar 0,5 maka ia mempunyai nilai $b=0,5$. Sehingga berdasarkan Persamaan (1) nilai dari hamba tersebut di hadapan Allah swt., (nilai c) sebesar $\frac{1}{0,5} = 2$. Akan tetapi jika seorang hamba menilai dirinya sendiri di hadapan Allah swt., sebesar 5 maka nilai

dari hamba tersebut di hadapan Allah swt., sebesar $\frac{1}{5} = 0,2$. Jika kita bandingkan nilai c pada kondisi pertama dan kedua, jelas $2 > 0,2$. Yang berarti nilai dari seorang hamba di hadapan Allah swt akan lebih baik jika ia menilai dirinya sendiri lebih kecil di hadapan Allah. Dan inilah yang disebut dengan sifat tawaduk (patuh atau taat), lawannya sifat takabur (angkuh atau sombong).

Selanjutnya, mari kita kaitkan konsep pecahan di atas dengan barisan bilangan pecahan $\left\{\frac{a}{b}\right\}$. Berdasarkan penjelasan sebelumnya, pembilang a yang menyatakan nilai dari keagungan diri (zat) Allah swt., mempunyai nilai yang tetap yaitu $a = 1$. Sedangkan penyebut b yang menyatakan bagaimana seorang hamba menilai dirinya sendiri di hadapan Allah swt., nilainya dapat berubah-ubah. Untuk alasan kelogisan kita batasi $b \in N$, yaitu nilai-nilai b bergerak pada bilangan asli. Maka, kita dapat mengonstruksikan barisan bilangan pecahan

$$\left\{\frac{1}{n}\right\}_{n \in N} \quad (2)$$

dengan N menyatakan bilangan asli. Barisan pecahan (2) jika dijabarkan akan berbentuk

$$\left\{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \dots\right\} \quad (3)$$

Tampak bahwa nilai dari barisan tersebut semakin mengecil, karena $1 > \frac{1}{2}$, $\frac{1}{2} > \frac{1}{3}$, dan seterusnya. Atau secara umum, dapat kita katakan jika nilai n semakin besar maka nilai dari $\frac{1}{n}$ akan semakin kecil. Dengan demikian barisan bilangan (2) merupakan barisan bilangan monoton turun.

Berdasarkan persamaan (1), bilangan pecahan dalam persamaan (3) menyatakan nilai dari seorang hamba di hadapan Allah swt., atau skor yang diberikan oleh Allah kepada seorang hamba mengenai seberapa benar hamba tersebut dalam mendudukkan keagungan Allah swt., di dalam dirinya. Dengan mengingat sifat

barisan bilangan pecahan (2) bahwa nilai dari $\frac{1}{n}$ akan semakin kecil jika nilai n semakin besar, maka nilai dari seorang hamba di hadapan Allah swt., akan semakin kecil jika ia semakin besar dalam menilai dirinya sendiri. Dan inilah yang disebut dengan sikap takabur atau menyombongkan diri. Sebaliknya, nilai dari seorang hamba di hadapan Allah swt., akan semakin besar yang berarti derajat hamba tersebut semakin mulia di hadapan Allah swt., jika ia semakin kecil dalam menilai dirinya sendiri. Dan inilah yang disebut dengan sikap tawaduk atau rendah hati.

Dari barisan bilangan pecahan (2) kita belajar untuk mengambil hikmah bahwa seorang yang bersikap tawaduk di hadapan Allah maka Allah akan mengangkat derajatnya. Sebaliknya, siapa yang bersikap sombong maka Allah akan merendahkan dirinya. Hikmah dari barisan bilangan pecahan ini sangat sesuai dengan hadits Rasulullah saw [5]

مَا تَقَصَّتْ صَدَقَةٌ مِنْ مَالٍ وَمَا زَادَ اللَّهُ عَبْدًا بِعَفْوٍ إِلَّا عِزًّا وَمَا تَوَاضَعَ أَحَدٌ لِلَّهِ إِلَّا رَفَعَهُ اللَّهُ

“Sedekah itu tidak akan mengurangi harta. Tidak ada orang yang memberi maaf kepada orang lain, melainkan Allah akan menambah kemuliaannya. Dan tidak ada orang yang merendahkan diri karena Allah, melainkan Allah akan mengangkat derajatnya.” (HR. Muslim)

Semakin sombong seorang hamba, yang berarti nilai dari bilangan n nya semakin besar, maka semakin kecil nilai dirinya di hadapan Allah swt. Lalu bagaimana jika seorang mengaku dirinya sebagai tuhan? Ini adalah puncak kesombongan seorang hamba. Fir'aun pernah menyatakan hal tersebut.

Sebagaimana Allah swt., berfirman:

فَقَالَ أَنَا رَبُّكُمُ الْأَعْلَىٰ

Maka Fir'aun (seraya) berkata, “Akulah tuhan kamu, Yang Paling Tinggi”. (QS. al-Nâzi'ât [79]: 24).

Bagi Fir'aun, nilai dari bilangan n nya sangat besar, bahkan mendekati nilai tak terhingga (∞) karena saking besarnya. Lalu berapakah nilai diri Fir'aun di hadapan Allah swt? Nilai diri Fir'aun ini dapat kita selesaikan dengan ilmu matematika, yaitu dengan menggunakan konsep limit sebagai berikut.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} = 0$$

Jadi nilai diri Fir'aun di hadapan Allah swt., adalah 0, alias dia tidak mempunyai nilai sama sekali di hadapan Allah swt. Maka bagi manusia yang seperti ini balasan yang setimpal adalah azab neraka. Deklarasi Firaun yang menyatakan dirinya sebagai tuhan dibalas dengan firman Allah yang menginformasikan bahwa Allah akan mengazabnya di neraka, yaitu dalam firman Allah swt berikut:

فَأَخَذَهُ اللَّهُ نَكَالَ الْأَخْرَةِ وَالْأُولَىٰ ۗ

"Maka Allah menghukumnya dengan azab di akhirat dan siksaan di dunia." (QS. al-Nâzi'ât [79]: 25).

Kesombongan juga pernah dilakukan oleh Iblis ketika ia menolak untuk bersujud kepada Nabi Adam as. Allah swt., berfirman mengisahkan kejadian tersebut:

وَلَقَدْ خَلَقْنَاكُمْ ثُمَّ صَوَّرْنَاكُمْ ثُمَّ قُلْنَا لِلْمَلَائِكَةِ اسْجُدُوا لِآدَمَ فَسَجَدُوا إِلَّا إِبْلِيسَ ۖ لَمْ يَكُن مِّنَ السَّاجِدِينَ

"Dan sungguh, Kami telah menciptakan kamu, kemudian membentuk (tubuh) mu, kemudian Kami berfirman kepada para malaikat, "Bersujudlah kamu kepada Adam," maka mereka pun sujud kecuali Iblis. Ia (Iblis) tidak termasuk mereka yang bersujud". (QS. al-A'râf [7]: 11).

Karena kesombongannya, Iblis pun mengalami nasib yang sama dengan Fir'aun yaitu diazab di dalam neraka:

قَالَ أَخْرَجْ مِنْهَا مَذْمُومًا مَّدْحُورًا ۚ لَمَّن تَبِعَكَ مِنْهُمْ لَأَمْلَأَنَّ جَهَنَّمَ مِنْكُمْ أَجْمَعِينَ

(Allah) berfirman, “Keluarlah kamu dari (surga) dalam keadaan terhina dan terusir! Sesungguhnya barangsiapa diantara mereka yang mengikutimu, pasti akan Aku isi neraka jahanam dengan kamu semua”. (al-A’râf [7]:18)

Kondisi ideal adalah ketika seorang hamba berusaha mengecilkan nilai dirinya di hadapan Allah swt sekecil-kecilnya. Yaitu ketika hamba tersebut berusaha sekuat tenaga untuk selalu tunduk berserah diri dan merendahkan hatinya serendah-rendahnya di hadapan Allah swt. Sehingga nilai dirinya akan sangat kecil bahkan mendekati 0 di hadapan Allah swt. Untuk hamba yang seperti ini, mari kita hitung berapa nilai dirinya di hadapan Allah swt. Dengan menggunakan konsep limit kita dapatkan

$$\lim_{n \rightarrow 0} \frac{1}{n} = \infty .$$

Luar biasa. Hasilnya nilai dirinya di hadapan Allah swt., sangat besar sekali. Inilah profil hamba Allah., yang ikhlas dan tawaduk. Allah tinggikan derajatnya setinggi-tingginya di hadapan-Nya.

Demikianlah, kita telah sampai pada kesimpulan sederhana, namun sangatlah bermakna. Yaitu semakin kecil seorang hamba menilai dirinya sendiri di hadapan Allah swt (yang berarti hamba tersebut mempunyai sifat tawaduk) maka semakin besar nilai dari hamba tersebut di hadapan Allah swt., yang berarti semakin besar pula pahala yang akan ia dapatkan. Demikian pula sebaliknya, semakin besar seorang hamba menilai dirinya sendiri di hadapan Allah swt., maka nilai hamba tersebut di hadapan Allah swt., akan semakin kecil, yang berarti pahalanya semakin kecil. Bahkan dalam taraf tertentu, justru akan mendapatkan dosa.

Penutup

Barisan bilangan pecahan telah memberikan kita sebuah hikmah, bahwa semakin kecil seorang hamba menempatkan dirinya di hadapan Allah swt., sebagai bentuk hadirnya sikap tawaduk dalam dirinya maka semakin besar derajat hamba tersebut di

hadapan Allah swt. Hal ini sesuai dengan sabda Rasulullah saw bahwa: “*Tidaklah seseorang merendahkan dirinya di hadapan Allah swt., melainkan Allah akan mengangkat derajatnya.*” (HR. Muslim).

Referensi

- [1] Meilan N, Al-Walid K, Solehudin. *Makna Al-Mutakabbir dalam Alquran (Studi Kajian Semantik)*. Al-Bayan: Jurnal Studi Al-Qur'an dan Tafsir 2. 2017;1:37-44.
- [2] Al-Munzirî, *Tarhib wa al-Tarhib*, juz III, Libanon: Dârul Haq; 1993. 562 p.
- [3] Sa'dijah, C. *Pendidikan Matematika II*. Malang: Dirjen Dikti, Depdikbud; 1998. 146 p.
- [4] Heruman. *Model Pembelajaran Matematika*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya; 2007. 43 p.
- [5] Kennedy, L. *Guiding Children's Learning of Mathematics*. California: Wadsworth Publishing Company; 1994. 425-427 p.
- [6] Al-Munzirî, *Sahîh Muslim*, Bandung: Mizan Pustaka; 2009.



Asmaul Husna adalah nama-nama Allah SWT yang baik, indah dan mewakili keagungan serta kesempurnaan NYA. Allah SWT berfirman:

“Tidak ada Tuhan Melainkan Allah. Dialah Allah yang memiliki nama-nama yang terbaik (asmaul husna). (QS. Thaha ayat 8).

Book chapter Asmaul Husna ini berisikan tinjauan sains dan teknologi terhadap 99 nama-nama Allah SWT yang Mulia, yang terangkum dalam Asmaul Husna. Sejauh ini masih jarang adanya karya yang mengulas Asmaul Husna dalam perspektif sains dan teknologi. Tinjauan multiperspektif disajikan dalam *book chapter* ini sesuai dengan latar belakang keilmuan para penulisnya yang juga berasal dari multidisiplin keilmuan sains dan teknologi. *Book chapter* ini mengajak pembaca untuk dapat menjadikan Asmaul Husna sebagai kepribadian diri. Selamat membaca.



Book chapter ini sangat menarik dan dapat mengajarkan pada pembaca bahwa dalam setiap kegiatan yang dilakukan oleh manusia baiknya selalu bisa mengamalkan sikap Asmaul Husna.

— **Prof. Dr. Hj. Maizer Said Nahdi, M.Si.**

*Guru Besar Fakultas Sains dan Teknologi –
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*



Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

ISBN: 978-602-6213-76-1



9 786026 213761 >