

## Biosemiotika Air dalam Alquran Surat Al-Anbiya' Ayat 30

### (Biosemiotics of Water in the Quran Surah Al-Anbiya' Verse 30)

Hasanuddin Chaer<sup>1</sup>

Ahmad Sirulhaq<sup>1</sup>

Abdul Rasyad<sup>2\*</sup>

Djamil Abdurachamn Malik<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, Universitas Mataram

<sup>1</sup>Jalan Majapahit Nomor 62, Mataram

<sup>1</sup>Tel.: +62(370)623873

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Sejarah, Universitas Hamzanwadi

<sup>2</sup>Jalan TGKH. Muhammad Zainuddin Abdul Madjid Nomor 132,

<sup>2</sup>Pancor Selong, Lombok Timur

<sup>2</sup>Tel.: +62 (376) 22954

<sup>3</sup>Magister Hukum, Universitas Muhammadiyah Mataram

<sup>3</sup>Jalan K. H. Ahmad Dahlan Nomor 1, Pagesangan, Mataram

<sup>3</sup>Tel.: +62 (370) 633723

\*Surel: rasyad.iis@hamzanwadi.ac.id

Diterima: 14 Juli 2022

Direvisi: 16 Agustus 2023

Disetujui: 25 Agustus 2023

#### Abstrak

Biosemiotika adalah studi tentang makna, komunikasi, dan tanda-tanda dalam setiap mikroorganisme hidup. Kajian ini memaknai kalimat Alquran “wajalna minal maa' kulla syai'in hayyin,” yaitu “kami menjadikan molekul-molekul air sebagai sumber tanda-tanda kehidupan.” Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan dan mengungkap entitas mikroorganisme dalam molekul air melalui makna kata الماء ‘air’ dalam surah Al-Anbiya' ayat 30 dari sudut pandang ilmiah, sebagai titik temu antara biologi dan semiotika. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode analisis isi. Adapun tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pengumpulan data, pengolahan data, interpretasi data, dan penyajian hasil penelitian. Sebagai kerangka teoretis, kajian ini menggunakan teori semiotika *dyadic semiotics* De Saussure untuk menjelaskan atau menafsirkan makna tanda semiotik air melalui sudut pandang biologi. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa dalam molekul air terdapat mikroorganisme yang mencerminkan evolusi kehidupan yang dapat merekonstruksi kata *alma'* menjadi makna tanda semiotika melalui sintesis ide dalam kajian semiotika-biologi. Biosemiotika melihat evolusi kehidupan dan evolusi sistem semiotik sebagai dua studi yang berbeda, tetapi berpangkal dari upaya untuk merekonstruksi makna yang sama.

**Kata kunci:** biosemiotika, mikroorganisme, molekul air, Surat Al-Anbiya'



### Abstract

Biosemiotics delves into the examination of meaning, communication, and signs within every living microorganism. This research endeavors to interpret the Qur'anic passage "wajalna minal maa' kulla syai'in hayyin," which translates to "we make water molecules as a source of signs of life." Its objective is to discern and elucidate the microbial presence within the water molecule by scrutinizing the term الماء 'water' in surah al-Anbiya' verse 30 through a scientific lens, thus acting as a juncture between biology and semiotics. Employing a qualitative approach and content analysis as the methodological framework, the research encompasses stages of data collection, processing, interpretation, and presentation of findings. The study adopts Saussure's Dyadic Model as the theoretical foundation to construe the meaning of semiotic signs of water from a biological perspective. The outcomes of the research underscore the existence of microorganisms within the water molecule, signifying the evolution of life, thereby enabling a reconfiguration of the term 'alma' into the realm of semiotic signs through the synthesis of ideas in studies of semiotic-biology. Biosemiotics perceives the evolution of life and semiotic systems as distinct yet interlinked studies, both striving to reconstruct the same underlying meaning.

**Keywords:** biosemiotics, microorganisms, Surah Al-Anbiya', water molecules

### PENDAHULUAN

Biosemiotika adalah kajian interdisipliner yang meneliti segala bentuk komunikasi dan makna yang terdapat di dalam dan di antara sistem proses kehidupan. Dengan demikian, segala bentuk tanda, komunikasi dan informasi dalam setiap kehidupan organisme ini adalah bagian dari penelitian biosemiotika. Atau lebih jelasnya adalah kajian makna tanda dalam setiap proses sistem kehidupan, di mana tanda adalah entitas dari seluruh keberadaan (Kull 2000). Ciri khas dari biosemiotika (biologi-semiotik) ini adalah didasarkan dari sebuah pandangan bahwa entitas kehidupan tidak hanya sebatas interaksi antara benda-benda, tetapi sebagai bagian dari proses pesan tanda yang ada dalam teks wacana kehidupan. Proses tanda ini selalu ada dan muncul di mana-mana dalam teks literatur biologis. Interpretasi terhadap segala bentuk penemuan baru dalam proses kehidupan sangat ditentukan oleh konteks untuk menentukan jenis makhluk baru seperti sel, protein, molekul-molekul air atau hewan (Lackova 2018). Dengan demikian, proses semiosis dalam proses kehidupan memiliki jangkauan interpretasi yang tidak terbatas. Dalam hal ini, molekul-molekul air atau "gen" bukanlah bagian "skrip" yang bersifat statis dan tidak dapat diubah, tetapi akan selalu dapat ditafsirkan oleh calon-calon "hermeneut" yang akan menjelaskannya dari berbagai perspektif yang berbeda. Tergantung dari bagaimana sudut pandang seorang penafsir itu menentukan konteksnya.

Istilah biosemiotika berasal dari bahasa Yunani yaitu bios yang berarti 'kehidupan' dan istilah semeiotikos yang berarti 'pengamat tanda,' dengan demikian studi biologi dan semiotika akhirnya menjadi satu konsep dalam biosemiotik (Barbieri 2008). Dalam hal ini, biosemiotika adalah ilmu di bidang semiotika dan biologi yang sama-sama mempelajari tentang pembuatan makna 'pra-linguistik' atau kajian tentang pembuatan dan interpretasi tanda serta komunikasinya dalam kehidupan biologis. Biosemiotika adalah gabungan dalam temuan biologi dan semiotika dan mengajukan pergeseran paradigma dalam pandangan ilmiah tentang kehidupan di mana proses semiosis termasuk makna dan interpretasi adalah bagian dari salah satu fitur imanen yang memiliki logika internal dan nilai intrinsiknya sendiri (Vlieghe & Zamojski 2020). Istilah biosemiotika pertama kali digunakan oleh Rothschild pada tahun 1962 untuk memulai penelitian tentang hubungan biologi-tanda yang terjadi dalam setiap proses kehidupan (Favareau 2009b). Namun, Sebeok yang kemudian menetapkan dan

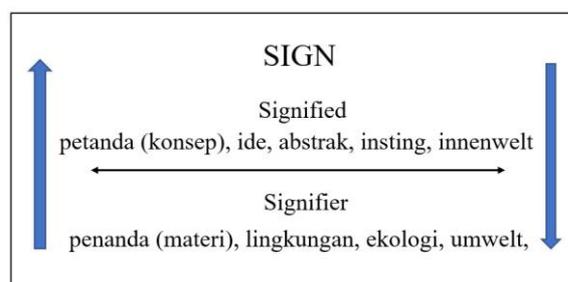
mengembangkan doktrin semiotika dalam biologi mengolah fenomena representasi, pengenalan, kategorisasi, komunikasi, dan makna (Kull 2003), melintasi pandangan normatif dalam kajian biologi sebagai perubahan radikal dalam paradigma ilmiah. Revolusi konseptual tentang gabungan biologi-tanda melampaui dikotomis Cartesian ke arah pandangan yang menjangkau keseluruhan, kompleksitas dan mendorong sintesis (Favareau 2009a). Wawasan dalam pandangan biosemiotika telah diadopsi oleh ilmu humaniora dan sosial, termasuk dalam studi manusia-hewan dan studi tentang manusia-tanaman. Oleh karena itu, artikel ini mencoba menginterpretasikan biosemiotika yang digambarkan dalam teks wacana Alquran surat Al-Anbiya' ayat 30 *وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ* yaitu "Kami menjadikan dari molekul-molekul air itu sebagai tanda dari sumber kehidupan" (Alquran 2019). Thales berpendapat dalam argumen kosmogoni bahwa elemen pertama asal mula alam semesta adalah air dan yang lainnya berasal darinya (Dürusken 2001). Pemilihan objek kajian Alquran surat Al-Anbiya' dilakukan karena sampai saat ini belum pernah ada peneliti lain yang melakukan penelitian biosemiotika terkait dengan surat dan ayat ini.

Melalui teks wacana Alquran surat Al-Anbiya' ayat 30 ini, peneliti berusaha menemukan elemen-elemen dalam molekul-molekul air melalui konsep biologi-tanda yang digambarkan melalui teks literal ayat. Selanjutnya diinterpretasikan dengan konsep dua bidang keilmuan, yaitu hubungan makna tanda dan kajian filsafat biologi (Emmeche 1993). Tanda adalah setiap proses kosmis yang terjadi dalam kehidupan, dan keajaiban hidup tertanam dalam keajaiban kosmis sebagai ciptaan melalui komunikasi imanen teks wacana agung Alquran dengan semesta. Dari hasil komunikasi ilahi dengan semesta ini kemudian mengarah ke pembentukan tanda-tanda yang lain, dan sebagai akibat dari aktivitas tanda ini muncullah tanda-tanda baru, gen-gen baru, sel-sel baru, dan molekul-molekul baru dalam sistem organisme yang terpisah dari sumber asal-usul ilahi. Semua aktivitas tanda awalnya bersumber dari subjektivitas transendental yang berasal dari Tuhan, sebagai sumber mutlak dari segala sesuatu yang ada (Laclau 1992). Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan dan mengungkap entitas mikroorganisme dalam molekul-molekul air melalui makna kata *الْمَاءِ* (*alma'*) atau 'air' dalam surat Al-Anbiya' ayat 30, dari sudut pandang ilmiah sebagai titik temu antara organisme biologi dan semiotika.

Biosemiotika pada dasarnya untuk menyelidiki dan mengungkap proses terjadinya semiosis pada manusia. Melalui pendekatan teori semiotika De Saussure (1916) dasar bagi peneliti untuk melakukan penelitian tentang biologi-semiotik. Biosemiotika merupakan salah satu bidang yang menyelidiki terjadinya proses semiotik di alam yang hidup. Untuk menemukan makna dan sistem kebiasaan dalam peristiwa kehidupan dan selanjutnya untuk diinterpretasikan melalui tanda semiotik (Queiroz, *et al.* 2011). Dalam pandangan Sebeok, semiosis adalah fakta alam dan juga budaya yang sudah meresap dalam sistem kehidupan (Baer 1987). Dalam hal ini penelitian biosemiotika adalah tempat bertemunya antara ilmu kehidupan dan ilmu tanda, artinya tanda dan elemen-elemen dalam molekul-molekul air bertemu dalam satu rekonstruksi makna dalam siklus semiosis. Penelitian ini mencoba mengkomunikasikan temuan tanda unsur-unsur air dalam molekul-molekul air melalui analisis semiotika teks Alquran surat Al-Anbiya' ayat 30, untuk diinterpretasikan dalam ilmu biologi. Melalui penelitian biosemiotika ini, peneliti menggunakan pendekatan teori *dyadic semiotics* De Saussure untuk membangun konsep pemahaman interpretasi tanda dan elemen-elemen air dalam sistem biologi semiotika Alquran. Dalam pandangan De Saussure, semiotika mempelajari dua aspek yang tidak dapat dipisahkan yaitu *signifier* (penanda) lingkungan, ekologi, dan *signified* (petanda), yaitu pada tingkat makna, konsep dan insting (De Saussure 1985). Identitas zat air yang digambarkan melalui ayat Alquran tersebut adalah tunggal. Ini

terlihat bahwa teks wacana Alquran tersebut tidak menggunakan bentuk kata ‘jamak’ (مياه/*miyah*), tetapi teks wacana Alquran tersebut menggunakan bentuk kata *mufrad* yang berarti tunggal/satu di dalam bahasa Arab. Jadi, untuk memahami interpretasi tanda-tanda elemen air yang terdapat dalam molekul air tersebut, harus diketahui apa itu organisme hidup, maka seorang peneliti perlu mengetahui ilmu biologi untuk dapat memahami fenomena sistem organisme, mengenali, mengkomunikasikan dan merekonstruksi makna dari konteks (Smith 2008). Dalam ilmu semiotika, *air* adalah tanda, dan tanda adalah elemen mediasi dalam setiap proses semiotik, yang melaluinya segala bentuk proses semiotika dikomunikasikan oleh seorang penafsir. Dalam hal ini peneliti merekonstruksi proses elemen-elemen dalam molekul air sebagai bentuk tanda evolusi semiosis. Keteraturan proses semiotik menyiratkan ontologi dualistik ilmu yang berbeda (biologi dan tanda) dalam molekul air dari generasi sel ke generasi sel baru berikutnya. Setiap molekul air memiliki realitas lahir dan batin yang berbeda, masing-masing tanda molekul air memiliki sisi lahir dan batin, yang oleh Uexküll disebut dengan istilah *innenwelt* dan *umwelt*. Oleh karena itu, sistem semiotik diferensial muncul di seluruh spesies, dan menjadi fakta bahwa tanda adalah yang paling utama dalam semua aspek proses kehidupan (von Uexküll 1987). Untuk memahami proses semiosis dalam biologi-semiotika Alquran ini, kami mencoba memahami terjemahan dan interpretasi *umwelt* (*signifier*) yang mengarah ke dalam interpretasi *innenwelt* (*signified*) De Saussure pada berbagai bentuk pengetahuan (instinktual) yang dikembangkan oleh setiap spesies.

Jika dicermati, kata *umwelt* berasal dari bahasa Jerman yang berarti ‘lingkungan.’ Namun, Lacan mengontraskan kata *umwelt* dengan kata *innenwelt* yang berarti ‘dunia batin’ untuk menjelaskan interaksi antara imajiner yang ditempati “Aku” dan dunia fisik atau lingkungan di mana tempat manusia itu berada dan hidup. Dalam hal ini, hubungan *innenwelt* dan *umwelt* bagi pandangan Lacan adalah selalu dialektis; seperti yang dia jelaskan melalui tahap cermin, bahwa “Aku” hanya muncul melalui hubungan dengan gambar yang berada di luar, atau sebuah “transformasi yang terjadi pada subjek ketika dia mengambil gambar” (Lacan 2010). Dalam konteks ini, *umwelt* dan *innenwelt* adalah dua realitas tanda lahir dan batin yang selalu melekat dalam setiap tanda spesies. Dalam teori komunikasi *dyadic semiotics* De Saussure disebut dengan istilah Penanda (*Signifier*) dan Petanda (*Signified*). Peneliti menggambarkan sistem relasi semiotik De Saussure:



Gambar 1. Pendekatan *Dyadic Semiotics* De Saussure: Ontologi Dualistik

Kami menggunakan pendekatan *dyadic semiotics* De Saussure untuk menjelaskan entitas air yang terdapat dalam molekul air melalui informasi yang digambarkan teks wacana Alquran Surat Al-Anbiya' ayat 30 dalam ilmu biologi. Tanda (sign) adalah elemen mediasi dalam proses semiotik yang melaluinya suatu makna dikomunikasikan dari penanda (*signifier*) ke petanda (*signified*) atau dari *umwelt* ke *innenwelt* (lahir ke batin). Dalam pandangan Emmeche, pembuatan makna minimal membutuhkan dualitas tanda sebagai proses biosemiotik atau ‘makna biologis’ di dunia fisik (Emmeche 1998). Ini berarti bahwa satu tanda tidak cukup untuk memahami proses

semiosis; setidaknya dua tanda yaitu penanda (*signifier*) dan petanda (*signified*) seperti yang telah diteorikan oleh De Saussure. Munculnya proses semiosis dalam air tersebut adalah titik awal bagi penafsir sebagai pengalaman fenomenal dalam interpretasi subjektif. Penafsiran di sini adalah proses merekonstruksi makna yang diwujudkan dalam suatu objek. "Rekonstruksi" di sini sama dengan proses di mana bentuk protein dalam generasi sel dikomunikasikan melalui tanda-tanda dalam DNA (informasi genetik) ke bentuk protein pada generasi sel berikutnya. Melalui konseptual *dyadic semiotics* De Saussure, peneliti menginterpretasikan fenomena biologis melalui tanda, kosakata, komunikasi dan informasi. Dalam hal ini, penyelidikan sistematis studi biologi memiliki peran yang sangat penting karena dapat berfungsi sebagai ilmu informasi (Schreiber 2003).

## METODE

Berbicara tentang studi biosemiotika berarti berbicara tentang metode dan pendekatan terhadap interpretasi tanda seperti objek, suara, gerakan dan juga tanda pada skala molekul air yang tidak dirasakan oleh suatu organisme baik secara fisik maupun biologis. Pendekatan biosemiotika ini adalah untuk mengintegrasikan temuan biologi melalui sistem semiotika untuk membentuk interpretasi baru tentang organisme dan makna sebagai fitur imanen dari dunia alami. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan *dyadic semiotics* De Saussure untuk mengetahui proses munculnya makna dalam molekul air secara biologis yang digambarkan melalui teks wacana Alquran surat Al-Anbiya' ayat 30. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitis dengan pendekatan analisis isi yang meliputi empat tahapan proses penelitian, yaitu proses pengumpulan data, proses pengolahan data, proses interpretasi, dan kesimpulan penelitian. Dalam proses pengumpulan data dilakukan kajian teks wacana Alquran surat Al-Anbiya' ayat 30 yang terkait dengan biosemiotika. Dalam pengolahan data, peneliti mengolah dan merekonstruksi makna tanda kata **الْمَاءِ** (*alma'*) ke dalam studi biologi. Dalam proses interpretasi kami menginterpretasikan titik temu makna antara ilmu biologi dan semiotika. Terakhir, setelah data diinterpretasi, maka dalam hal ini kami menyimpulkan hasil data penelitian sesuai dengan tujuan kajian dalam studi biosemiotika ini.

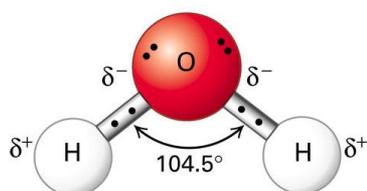
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Molekul Air sebagai Realisasi Kehidupan

Ketika membaca dan mencoba memahami serta menginterpretasikan makna semiotika pada kata **الْمَاءِ** (*alma'*) 'air' pada teks wacana Alquran surat Al-Anbiya' ayat 30 tersebut, peneliti tertarik untuk lebih jauh menyelidiki maksud makna ayat ini dari sudut pandang biosemiotika yang digambarkan melalui teks literal wacana Alquran tersebut. Untuk itu, menjadi menarik untuk mengkajinya lebih mendalam untuk menemukan dan mengungkapkan elemen-elemen mikroorganisme biologi yang terdapat di dalam teks wacana agung Alquran surat Al-Anbiya' ayat 30 secara ilmiah. Dengan demikian, teks wacana agung Alquran tidak hanya sebatas sebagai objek bacaan rutinitas dan hafalan dalam kegiatan ritual ibadah keagamaan. Namun, studi biosemiotika dalam teks wacana Alquran jauh melampaui pemikiran manusia, karena memang teks Alquran mengajarkan individu untuk melampaui teks itu sendiri (Martin 1982). Kami mengelaborasi kandungan makna zat-zat air dalam biosemiotika yang terdapat dalam molekul air yang digambarkan Allah melalui teks wacana Alquran tersebut adalah fakta ilmiah. Semua sistem organisme hidup di Bumi berasal dan bersumber dari unsur-unsur atom atau zat-zat air yang terdapat dalam molekul air sebagai tanda dari benih-benih seluruh organisme. Air adalah salah satu zat kimia yang bening, tidak memiliki rasa, tidak berbau, dan juga hampir tanpa warna dan menjadi sumber cairan sebagian besar organisme hidup. Molekul air memiliki dua kandungan unsur tanda atom yang terdiri dari oksigen dan hidrogen. Jika molekul air tersebut dilambangkan menjadi ( $H_2O$ ), yang berarti molekul air tersusun dari dua atom

hidrogen yang terikat kovalen dalam satu atom oksigen. Di mana peningkatan konsentrasi oksigen terlarut dalam air ( Călușaru, Băran, & Costache 2013), yang digunakan sebagai proses “respirasi” atau semacam proses biosemiotik untuk menyerap molekul oksigen yang terdapat di udara bebas, dan dapat menghasilkan air sebagai sumber tempat berdiamnya mikroorganisme. Proses biosemiosis di sini adalah bagaimana seorang penafsir tanda merekonstruksi makna tanda dari unsur-unsur air yang ada di udara bebas untuk menghasilkan tanda-tanda atom oksigen sebagai sumber kehidupan yang ada dalam air, sehingga menjadi tanda-tanda mikroorganisme baru yang mampu daur ulang secara terus-menerus yang menyebar di semesta (Wickramasinghe 2006). Dari hasil rekonstruksi tanda, maka akan menghasilkan sebuah interpretasi makna biosemiosis melalui pengalaman yang fenomenal. Unsur-unsur molekul terdiri dari dua atom hidrogen atau lebih. Dengan demikian proses biosemiosis yang terjadi dalam molekul air merupakan proses penyatuan atau bercampurnya dua unsur atom hidrogen yang berbeda dan selalu terikat tanda atom yang satu dengan tanda atom lainnya, seperti molekul air ( $H_2O$ ) yang pada dasarnya tidak bisa dipisahkan.

Rumus molekul air ( $H_2O$ ) adalah dasar bagi peneliti untuk mengelaborasi ilmu tanda dalam biologi untuk menjelaskan *autopoiesis* sebagai teori kehidupan yang memiliki pijakan yang lebih kuat, karena membaca sifat pengalaman bahasa. *Autopoiesis* ini membawa peneliti ke wawasan esensi bahasa yang dipandang sebagai perilaku adaptif organisme yang melibatkan sistem makna yang dibentuk oleh tanda-tanda (Kravchenko 2006). Dengan demikian integrasi ilmu biologi-semiotik sebagai tujuan penelitian dapat dijelaskan. Seperti dalam pandangan McGann bahwa setiap teks adalah mekanisme dari proses *autopoiesis* yang memiliki sistem umpan balik dalam meregenerasi dirinya sendiri yang selalu melekat dengan pengguna teks (McGann 1991). Dalam konteks ini, setiap molekul air merupakan bagian dari proses semiotika *autopoiesis* yang memiliki kemampuan membelah sel-sel dirinya sendiri dalam memperbarui regenerasi selnya melalui lingkungan. Interaksi timbal balik antara organisme dan lingkungan merupakan proses *autopoiesis* semiotika-biologi yang saling melengkapi dengan cara yang setara (Luisi 2003). Molekul air ( $H_2O$ ) yang terdiri dari dua unsur atom hidrogen dan satu atom oksigen. Angka 2 di sini memiliki makna bahwa oksigen selalu terbentuk dari hubungan dengan 2 unsur atom hidrogen. Jika dikonsepsikan dengan ilmu tanda *dyadic semiotics* De Saussure, menjadi dua unsur tanda atom yang selalu melekat dalam setiap bentuk substansi molekul air yaitu ‘penanda dan petanda’ (*signifier* dan *signified*) atau air dan elemen yang melekat di dalamnya. Peneliti gambarkan struktur molekul air berikut ini.



Gambar 2. Struktur Molekul Air  
(Sumber: <https://kimsman1sbw.wordpress.com/tag/ikatan-hidrogen/>)

Dari Gambar 2 tersebut tampak bahwa 2 tanda atom hidrogen bergabung dengan satu atom oksigen dalam molekul air. Dalam molekul air, kedua tanda atom hidrogen terikat (secara kovalen) pada satu tanda atom oksigen. Namun, karena tanda atom oksigen lebih besar dan kuat dari kedua tanda atom hidrogen, maka kedua tanda atom hidrogen itu tertarik mendekati ke dalam kulit atom oksigen dan menjauh dari cangkang hidrogen.

Namun, dalam pandangan peneliti, berdasarkan hasil analisis yang mendalam terhadap teks wacana Alquran surat Al-Anbiya' ayat 30, molekul air dulunya masih berbentuk zat tunggal atau air *hussinang* 'air ruh' kemudian membelah menjadi dua unsur air, yaitu air ruh dan air *mal*, kemudian menjadi organisme-organisme baru dalam molekul-molekul air. Penggambaran proses semiotika *autopoiesis* secara tersirat telah ada jauh sebelum munculnya teori biosemiotika. Bahwa melalui kata *الْمَاءِ* (*alma*), dalam surat Al-Anbiya' ayat 30, Allah telah menggambarkan tentang proses semiotika '*autopoiesis*' biosemiotika yang terjadi di alam semesta. Proses *autopoiesis* di sini telah memungkinkan peneliti untuk memahami proses kehidupan zat-zat air yang terdapat dalam molekul air (Luisi 2003), minimal dapat diterapkan melalui interpretasi tekstual. Dalam hal ini peneliti kutipkan potongan teks wacana Alquran surat Al-Anbiya' ayat 30; *... كَانَتْ رَتْقًا فَفِئْتَهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ...* " ... pada awalnya alam semesta itu menyatu, belum terbagi dan terbelah. Kemudian pada tahap berikutnya Kami (Allah) pisahkan dan membelah apa yang ada di antara langit dan Bumi. Kemudian Kami (Allah) menjadikan molekul-molekul air itu sebagai tanda-tanda dari sumber kehidupan" (Alquran 2019). Tidak jauh berbeda dengan apa yang diungkapkan oleh seorang filsuf berkebangsaan Persia bernama Turiski Amami melalui manuskrip kitab 'Al-Baqa', "...*Alhayatu syaklun min asykaali alma', wa idza aradta an ta'isyfa fa alaika an tabda a' bi alma'* " peneliti terjemahkan secara bebas "...Hidup adalah wujud dari air, dan bila ingin hidup maka harus diawali dengan air" (Amami n.d., 360).

Jika dicermati, ungkapan teks wacana Alquran surat Al-Anbiya' ayat 30 tersebut secara lebih mendalam bahwa makna kata *alma'* (molekul air) adalah wujud proses interaksi semiosis *dyadic semiotics* di alam semesta, di mana dalam hal ini ungkapan teks wacana Alquran menggambarkan secara implisit pesan-pesan suci ilahi sebagai bentuk makna tanda yang selalu melekat di dalam setiap organisme kehidupan. Interaksi simbolis di dalam molekul-molekul air yang terkandung di dalam makna kata *alma'* adalah sumber gerakan evolusi organisme yang menjadi cikal bakal sel-sel kehidupan yang menyebar di alam semesta.

Dalam konteks ini, peneliti menguraikan proses semiosis *dyadic semiotics* yang terdiri dari struktur dua tanda *signified* dan *signifier* yang berada di dalam tubuh manusia. Peneliti gambarkan di dalam tanda titik air mani yang terdiri dari dua struktur tanda yakni sel telur dan sel sperma (*signified* dan *signifier*), *signified* sebagai tanda sel telur dan *signified* sebagai tanda sel sperma. Hasil interaksi (pembuahan) dari kedua tanda tersebut (sel telur dan sel spermatozoa) menjadi benih-benih organisme kehidupan yang menyebar di alam semesta. Namun, setelah selesai pembuahan sel telur dan sel sperma, akan menjadi sel tunggal yang bernama zigot (Chaer, et al. 2022). Zigot ini terbentuk dari proses semiosis dari dua struktur tanda antara sel telur dan sel sperma (*signified* dan *signifier*) yang menjadi regenerasi biologi-semiotika kosmis. Dari jutaan sel sperma yang membuahi sel telur, hanya satu sel sperma dapat membuahi sel telur, begitu juga sebaliknya dari ratusan sel telur, hanya satu sel telur yang dapat dibuahi oleh sel sperma. Dengan demikian, proses pembuahan hanya dapat terjadi jika ada dua unsur tanda yang menyatu (*signified* dan *signifier*) dalam setiap proses pembuahan sel telur dan sel sperma (Chaer, et al. 2022).

Dalam konteks ini, para ilmuwan mencoba meneliti kehidupan di planet-planet lain selain di Bumi, maka yang muncul pertanyaan pertama kali adalah, apakah unsur-unsur air hadir di planet-planet tersebut atau tidak. Jika dicermati bahwa kehidupan yang ada di Bumi sangat bergantung pada adanya elemen-elemen air, hampir secara keseluruhan makhluk hidup seperti tumbuhan dan hewan hidup dalam air. Dengan demikian kehidupan di Bumi bersumber dari

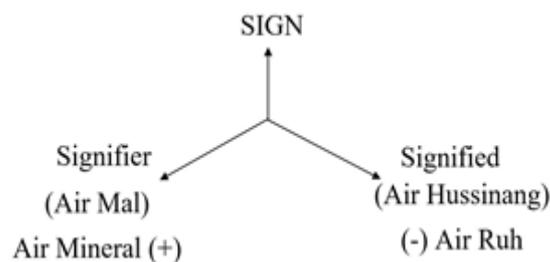
air dan juga mikroorganisme hidup hampir seluruhnya berasal dari air, dan ada di mana-mana baik di lahan kering dan basah di seluruh dunia (Smith & Wilkinson 2007). Artinya, biosemiotika kehidupan adalah bersumber dari biosemiotika air. Pada awalnya molekul air itu berbentuk zat tunggal (air ruh). Dan satu tanda molekul air terdiri dari dua unsur air, yaitu air *mal* (air mineral) dan air *hussinang* (air ruh) yang menyatu ke dalam satu molekul air. Terlihat dari frasa Alquran surat Al-Anbiya' ayat 30 yang menggunakan kata رَتْقًا dari akar kata *ra-ta-qa* 'perpaduan, tunggal, menutup' (Munawwir 1997) yang memiliki makna tersirat, yaitu *ratqan* (satu molekul) yang mengandung dua unsur air *mal* (air mineral) dan air *hussinang* (air ruh) atau penanda dan petanda (*signifier* dan *signified*), yaitu molekul air dan unsur-unsur atom yang masih berpadu dan melekat di dalamnya yang masih membentuk satu kesatuan dalam molekul-molekul air. Namun kemudian, Allah membelah *ratqan* atau satu molekul itu menjadi sel-sel mikroorganisme baru di alam semesta. Proses terjadinya pembelahan dalam molekul-molekul air inilah yang kemudian menjadi suatu peristiwa semiotika *autopoiesis* dalam biosemiotika yang selalu terjadi di alam semesta sehingga menjadi sumber realisasi kehidupan dalam sistem mikroorganisme. Singkatnya, *autopoiesis* adalah proses "rekursif" yang cukup umum untuk menjadi satu-satunya proses pembiakan mikroorganisme di alam; dari sel tunggal ke organisme multiseluler (Cárdenas-García 2020). Kemudian proses semiotika *autopoiesis* pembelahan dua unsur air, yaitu air *mal* (air mineral) dan air *hussinang* (air ruh), penanda dan petanda yang ada dalam *ratqan* atau molekul air dijelaskan lebih lanjut melalui kata فَفَقَّطْنَاهُمَا dari akar kata *fa-ta-qa* yang berarti 'membelah' (Munawwir 1997) yaitu 'Kami (Allah) membelah, pisahkan keduanya,' yaitu (air ruh dan air *mal*) yang masih menyatu dalam zat tunggal *ratqan* atau dalam satu molekul air. Jika diinterpretasikan dalam ilmu biologi maka bermakna 'Allah membelah atau pecahkan dua unsur tanda atom hidrogen dan oksigen yang ada dalam substansi molekul air' yang masih berpadu dan tertutup. Kemudian secara otonom terjadi pembelahan sel-sel dalam molekul air dan berkembangbiak dengan elemen-elemen atom dirinya sendiri dengan menemukan lingkungannya. Dengan demikian, unsur-unsur tanda air *hussinang* (air ruh) dan air *mal* (mineral) berkembang biak dengan proses semiotika *autopoiesis* dalam molekul air dengan cara pembelahan. Melalui interpretasi biologi-tanda ini maka dua unsur air ruh dan air *mal* sebagai subjek yang melakukan aktivitas pembelahan yang awalnya tunggal, berpadu, melekat dan menyatu dalam substansi molekul air.

Menariknya dari peristiwa semiotika *autopoiesis* mikroorganisme ini adalah ketika peneliti mencermati bahwa satu substansi tanda molekul air memiliki kandungan dua unsur atom yaitu hidrogen dan oksigen yang dalam hal ini peneliti sebut sebagai dua elemen air, yaitu air ruh dan air *mal* yang mampu membelah dirinya sendiri dan kemudian mampu menyebar dalam sistem organisme hidup. Dalam konteks peristiwa semiotika *autopoiesis* mikroorganisme inilah tempat terjadinya "titik temu" studi ilmiah antara biologi dan semiotika (biosemiotika) yang digambarkan melalui interpretasi teks wacana Alquran surat Al-Anbiya' ayat 30. Segala kehidupan organisme yang ada di alam semesta ini baik yang berada di langit dan di Bumi semuanya tersimpan melalui substansi tanda atom hidrogen dan oksigen (*signified* dan *signifier*) atau air ruh dan air *mal* yang berada di udara bebas. Kehidupan mikroorganisme adalah atribut kriteria semiosis (Petrilli 2003) yang dulunya masih berada pada keadaan tunggal (satu molekul), masih menyatu, berpadu, dan belum membelah menjadi unsur-unsur air yang baru. Jika diinterpretasikan dalam makna biosemiotika Alquran disebut sebagai keadaan yang masih رَتْقًا (*ratqan*) atau 'keadaan yang masih berpadu dan tertutup,' yaitu substansi tanda atom yang belum terbagi dan terbelah yang layak untuk dicermati, diteliti dan patut dipikirkan (Scott 1959). Melalui peristiwa semiotika *autopoiesis* mikroorganisme inilah substansi unsur air *hussinang* (air ruh) dan air *mal* (air mineral) yang terus membelah dan saling terikat antara

molekul air yang satu dengan molekul air yang lainnya. Dalam peristiwa pembelahan unsur-unsur atom dalam molekul air ini, mikroorganisme mulai menemukan keberadaannya dari yang sebelumnya masih berbentuk zat tunggal atau yang peneliti sebut sebagai tanda unsur air *hussinang* (air ruh) yang tertutup. Semua organisme hidup yang berada di Bumi dan di langit bersumber dari substansi tanda atom yang terdiri dari dua unsur tanda (*signifier* dan *signified*) unsur air yang sama yaitu air ruh dan air *mal*. Dalam hal ini melalui teks wacana Alquran surat Al-Anbiya' ayat 30, Allah mengajarkan teori ilmu biosemiotika kepada semua individu yang berpikir. Pertemuan dua disiplin ilmu biologi dan semiotika tentang proses semiotika *autopoiesis* mikroorganisme dan makna merupakan fitur imanen yang bersumber dari dunia alami.

### Elemen-elemen Tanda Organisme dalam Molekul Air

Dalam molekul air terdapat elemen-elemen organisme yang merefleksikan evolusi kehidupan yang mampu merekonstruksi sebuah makna melalui proses semiosis *autopoiesis* yang terjadi dalam mikroorganisme biologi-semiotik. Proses biologi-tanda (biosemiotika) melihat evolusi kehidupan dan evolusi sistem semiotik sebagai dua disiplin ilmu yang berbeda, tetapi pada dasarnya berasal dari proses rekonstruksi makna tanda yang sama seperti hubungan antara bahasa dan realitas (Bredo 1994). Dalam konteks ini, peneliti berpandangan dari perspektif holistik bahasa bahwa sistem semiotik di alam semesta, baik yang bersifat mental-psikis, fisik, hayati, maupun kebahasaan dan segala apa yang melengkapinya, merupakan kesatuan yang tidak terpisahkan yang kesemuanya ini adalah wujud dari tanda yang muncul dalam bahasa pikiran. Pemahaman terhadap bahasa adalah fenomena biologis yang bersumber dari proses semiosis sebagai pengalaman hidup melalui sintesis ide yang dikembangkan dalam semiotika dan biologi. Biosemiotika adalah teori kehidupan yang mengedepankan sifat-sifat pengalaman bahasa karena melibatkan sistem makna yang dibentuk oleh tanda-tanda sebagai aspek-aspek pengalaman semiotika manusia (Wheeler 2008). Peneliti gambarkan melalui konsep diagram ilmiah *dyadic semiotics* De Saussure nama elemen-elemen tanda mikroorganisme yang terdapat dalam molekul air yang dapat bereproduksi dan merawat dirinya sendiri dan berkembang biak melalui lingkungannya.



Gambar 3. *Dyadic Semiotics*: Nama Elemen-elemen Air

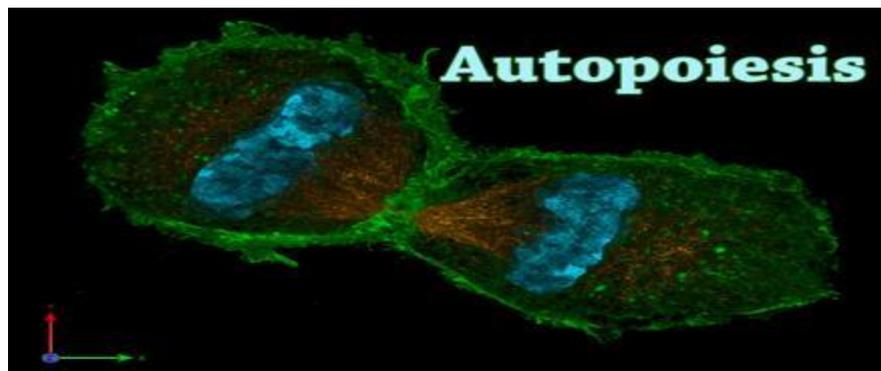
Gambar 3 ini menyiratkan ontologi dualistik ilmu yang berbeda, untuk mengelaborasi cakupan interpretasi peneliti terhadap wacana Alquran surat Al-Anbiya' ayat 30 dari sudut pandang biosemiotika, juga untuk merekonstruksi makna tanda dalam biologi. Tanda (*sign*) menjadi sumber utama dalam proses semiotik untuk mengomunikasikan makna bahasa (*signifier* dan *signified*) sebagai objek kepada peneliti. Dari fakta tanda inilah peneliti di sini memiliki titik sentral untuk merekonstruksi makna tanda dalam suatu peristiwa fenomenal dalam biologi-tanda. Dalam hal ini, proses "rekonstruksi" makna tanda ke dalam biologi adalah sama ketika unsur-unsur atom oksigen dan hidrogen, atau air dan unsur-unsur atom yang terkandung di dalamnya seperti air *hussinang* (air ruh) dan air *mal* (air mineral) yang terdapat dalam satu molekul air yang dikomunikasikan melalui tanda-tanda. Yaitu dari tanda unsur air ruh yang

satu ke pembelahan tanda unsur-unsur air ruh berikutnya. Dalam proses fenomenal semiotika *autopoiesis* inilah terjadinya proses pembiakan secara teratur dalam struktur-struktur tanda molekul air yang semuanya bereproduksi (Robertson & Johnson 2003). Analisis konseptual *dyadic semiotics* De Saussure dapat memberikan kita pemahaman lebih mendalam terkait fenomena biologis yang diinterpretasikan melalui kata, komunikasi, dan makna tanda.

Pada Gambar 3 terlihat bahwa molekul air memiliki kandungan dua unsur air, yaitu air *mal* dan air ruh, yang memiliki muatan positif dan negatif dalam satu molekul tetangga yang menyatukan dua unsur atom melalui ikatan kovalen. Sifat anomali dari molekul-molekul air ini memiliki jaringan yang rumit sehingga sulit dijelaskan, dan hingga saat ini para peneliti tidak dapat mengamati secara langsung bagaimana molekul-molekul air berinteraksi dengan tetangganya. Keterikatan dua tanda unsur atom hidrogen dan satu atom oksigen dalam molekul air atau unsur-unsur air yang peneliti sebut sebagai unsur air ruh dan air *mal* yang melekat dalam satu molekul air disebut sebagai hubungan kovalen dan ion dalam ikatan kimia (Alcoba, et al. 2007), karena secara proses kimiawi bahwa unsur-unsur tanda atom hidrogen dan oksigen saling memberikan elektron untuk dapat berpasangan dan selanjutnya secara bersamaan membentuk satu ikatan. Elemen-elemen Air yang terdapat dalam H<sub>2</sub>O, atau yang peneliti sebut sebagai dua unsur air yaitu unsur air *hussinang* (air ruh) dan air *mal* (air mineral), memiliki sifat kimia elektronegatif yang mampu menarik elektron kepada dirinya sendiri pada sebuah ikatan kovalen. Hal ini karena setiap molekul air H<sub>2</sub>O selalu memiliki kandungan dari unsur-unsur air yang hidup yang mampu mereproduksi elemen-elemennya dalam molekul air seperti unsur air *hussinang* (air ruh) yang menyatu dengan air *mal*. Namun, yang paling berperan dalam proses semiotika *autopoiesis* di sini adalah unsur air *hussinang* (air ruh) karena memiliki sifat elektronegatif lebih besar dibanding dengan unsur air *mal* (air mineral). Tanda unsur atom oksigen di sini yang peneliti sebut sebagai tanda unsur air *hussinang* (air ruh) yang melekat dalam molekul air. Zat air ruh inilah yang memiliki kapasitas untuk mereproduksi dan memperbarui diri dalam satu molekul air yang terdiri dari dua unsur tanda (*signified* dan *signifier*) atau air ruh dan air *mal*. Proses air ruh mereproduksi dirinya sendiri ketika menyatu dengan air *mal* dalam satu molekul air inilah yang disebut dalam ilmu biologi sebagai peristiwa semiotika *autopoiesis*.

Dalam hal ini, air ruh (*hussinang*) memiliki beberapa sifat seperti dapat membelah dan mereproduksi elemen-elemennya sendiri. Proses semiotika *autopoiesis* di sini adalah mampu memelihara diri, memperbaiki diri, dan mampu autorelasi (memengaruhi) sistem kehidupan organisme. Air ruh ini adalah bersifat otonom sehingga mampu untuk bereproduksi ketika memiliki kondisi lingkungan yang baik, karena mampu merasakan setiap perubahan yang terjadi di lingkungan. Kemampuan yang dimilikinya mampu mengembangkan dan juga mengurangi proses metabolisme ketika keadaan lingkungan memerlukannya. Setiap sistem proses *autopoiesis* yang terjadi adalah disebabkan oleh sistem proses *autopoiesis* itu sendiri. Dalam pengertian ini, tidak ada sistem proses *autopoiesis* yang dipengaruhi oleh lingkungan luar ke dalam sistem, dan juga tidak memengaruhi proses *autopoiesis* dari dalam ke luar sistem. Dengan demikian, bagi satu unsur air untuk menghasilkan satu unsur air yang serupa membutuhkan proses *autopoiesis* tertentu, seperti sintesis dan perakitan biomolekul baru yang diperlukan untuk membentuk struktur sel baru yang hidup yang diperoleh melalui eksperimen (Popescu, et al. 2006). Intinya adalah setiap proses pembiakan organisme hanya dilakukan dalam sistem, yaitu melalui sistem *autopoiesis* sel yang hidup. Ini artinya bahwa untuk menghasilkan kehidupan organisme yang baru harus melalui proses *autopoiesis* air ruh, yaitu air ruh yang berinteraksi dengan lingkungan.

Dalam konteks ini, air ruh dapat juga melakukan pertukaran energi dan zat yang konstan yang diperlukan untuk keberadaannya. Namun demikian, setiap interaksinya dengan lingkungan selalu melalui sistem *autopoiesis* artinya dengan memproduksi dan merawat dirinya sendiri dan juga menyusun sel-selnya sendiri. Dalam pengertian ini, unsur air ruh ini dapat menentukan kapan, bagaimana, dan melalui saluran energi atau materi apa yang dibutuhkan dalam proses pertukaran energi dan zat dengan lingkungannya. Setiap sumber energi dan zat yang dibutuhkan mengalir melalui sumber sistem *autopoiesis* yang hidup. Dalam pengertian ini, pada hakikatnya bahwa sistem adalah tubuh itu sendiri. Dari paparan proses sistem *autopoiesis* ini, peneliti ambil contoh dari sel hidup; sel mampu mereproduksi elemen struktur dan fungsinya sendiri, seperti protein, asam nukleat, lipid, dan lainnya. Dalam pengertian bahwa sel tidak mengambil dari luar dirinya, tetapi dihasilkan melalui proses sistem itu sendiri. Demikian juga dengan bakteri, molekul-molekul air dan semua jenis organisme yang memiliki sel tunggal mampu mereproduksi sendiri, karena pada prinsipnya setiap sel pasti berasal dari keberadaan sel yang sebelumnya. Seleksi alam telah memberikan kapasitas cadangan sel yang luar biasa yang dapat berkembang untuk mencapai keberhasilan reproduksi (Hayflick 1989). Artinya, setiap organisme berasal dari organisme sebelumnya, dan setiap kehidupan berasal dari kehidupan sebelumnya, dan dari hal itu bahwa setiap sistem *autopoiesis* yang terkecil adalah unit dasar kehidupan; sel dan unsur-unsur molekul. Dalam hal ini peneliti kutipkan gambar proses pembelahan mitosis sel yang dapat mereproduksi dua sel anak yang sama persis dengan sel induknya, karena sama jumlah kromosomnya dengan sel induknya.



Gambar 4. *Autopoiesis*

(Sumber: <https://coevolucion.wordpress.com/2015/06/10/autopoiesis/>)

Dari gambar 4 di atas, setiap makhluk hidup dari bakteri, mikroorganisme, molekul-molekul air, sampai ke kehidupan manusia adalah sistem dari proses semiotika *autopoiesis*. Di mana *autopoiesis* adalah proses dasar kehidupan untuk menciptakan dan memperbaharui diri, tumbuh dan berubah. Sehingga konsep *autopoiesis* jauh melampaui batas-batas kehidupan di planet Bumi.

## SIMPULAN

Dari paparan penelitian ini bahwa kata *alma'* di dalam teks wacana Alquran surat Al-Anbiya' ayat 30 mengandung dua substansi makna tanda, biologi, dan semiotik. Oleh karena itu, melalui interpretasi biosemiotika ini, kami menafsirkan bahwa di dalam kata *alma'* (molekul air) terdapat mikroorganisme yang mampu menggerakkan evolusi kehidupan, memperbaharui diri, tumbuh, dan berubah. Oleh karena itu, kajian biosemiotika air di dalam teks wacana Alquran surat Al-Anbiya' ayat 30 adalah interpretasi realitas untuk melihat proses tanda sebagai imanen alami di alam semesta. Untuk itu, seorang peneliti ilmu tanda harus memahami kajian

terjemahan bahasa, karena semua proses organisme hidup memerlukan aspek terjemahan untuk memahami semua proses semiosis *autopoiesis* seperti pertumbuhan, perkembangbiakan, beradaptasi, memelihara diri, bernapas, dan peka terhadap rangsangan merupakan ciri utama dari mikroorganisme yang berkembang melalui molekul-molekul air yang memerlukan penafsiran bahasa dan makna.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alquran. 2019. *Alquran dan Terjemahannya*. Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Alquran Kementerian Agama RI.
- Alcoba, Diego R., Roberto C. Bochicchio, Luis Lain, & Alicia Torre. 2007. "Covalent Bond Indices and Ionicities from Similarity Measures." *Chemical Physics Letters* 442 (1), 157–63. DOI: 10.1016/j.cplett.2007.05.068.
- Amami, Turiski. n.d. "Manuskrip Kitab Al-Baqa'." Tidak Dipublikasikan.
- Baer, Eugen. 1987. "Thomas A. Sebeok's Doctrine of Signs." Dalam *Classics of Semiotics*, disunting oleh M. Krampen, K. Oehler, R. Posner, T. A. Sebeok, & T. von Uexküll. Boston: Springer US.
- Barbieri, Marcello. 2008. "Biosemiotics: A New Understanding of Life." *Naturwissenschaften* 95 (7), 577–99. DOI: 10.1007/s00114-008-0368-x.
- Bredo, Eric. 1994. "Reconstructing Educational Psychology: Situated Cognition and Deweyian Pragmatism." *Educational Psychologist* 29 (1), 23–35. DOI: 10.1207/s15326985ep2901\_3.
- Călușaru, Ionela Mihaela, Nicolae Băran, & Adrian Costache. 2013. "The Determination of Dissolved Oxygen Concentration in Stationary Water." Dalam *Applied Mechanics and Materials* vol. 436. Trans Tech Publ.
- Cárdenas-García, Jaime F. 2020. "The Process of Info-Autopoiesis—the Source of All Information." *Biosemiotics* 13 (2), 199–221. DOI: 10.1007/s12304-020-09384-x.
- Chaer, H., Rasyad, A., & Sirulhaq, A. 2022. "Ontologi Huruf Nun Menuju Titik Semiotika." *Paradigma: Jurnal Kajian Budaya* 12 (2), 185–194. DOI: 10.17510/paradigma.v12i2.629.
- Dürusken, Cigden. 2001. "A Philological Approach to Thales' Water Parable: What Does Thales Mean by Water?" *Philosophical Inquiry* 23 (3/4), 103–11. DOI: 10.5840/phillinquiry2001233/436.
- Emmeche, Claus. 1991. "A Semiotical Reflection on Biology, Living Signs and Artificial Life." *Biology and Philosophy* 6 (3), 325–40. DOI: 10.1007/BF00132235.
- Emmeche, Claus. 1998. "Defining Life as a Semiotic Phenomenon." *Cybernetics & Human Knowing* 5 (1), 3–17.
- Favareau, Donald. 2009a. "A Semiotic Perspective on the Sciences: Steps Toward a New Paradigm." Dalam *Essential Readings in Biosemiotics: Anthology and Commentary*, disunting oleh D. Favareau. Dordrecht: Springer.

- Favareau, Donald. 2009b. "The Logic of Signs." *Essential Readings in Biosemiotics: Anthology and Commentary*, disunting oleh D. Favareau. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Hayflick, Leonard. 1989. "Antecedents of Cell Aging Research." *Experimental Gerontology* 24 (5), 355–65. DOI: 10.1016/0531-5565(89)90043-0.
- Kravchenko, Alexander. 2006. "Cognitive Linguistics, Biology of Cognition and Biosemiotics: Bridging the Gaps." *Language Sciences* 28 (1), 51–75. DOI: 10.1016/j.langsci.2005.02.002.
- Kull, Kalevi. 2000. "An Introduction to Phytosemiotics: Semiotic Botany and Vegetative Sign Systems." *Σημειωτική-Sign Systems Studies* 28 (1), 326–50.
- Kull, Kalevi. 2003. "Thomas A. Sebeok and Biology: Building Biosemiotics." *Cybernetics & Human Knowing* 10 (1), 47–60.
- Lacan, Jacques. 2010. "The Mirror Stage as Formative of the Function of the I as Revealed in Psychoanalytic Experience." Dalam *Ecrits: a Selection*. New York: Routledge.
- Lacková, Ľudmila. 2018. "A Biosemiotic Encyclopedia: An Encyclopedic Model for Evolution." *Biosemiotics* 11 (2), 307–22.
- Laclau, Ernesto. 1992. "Universalism, Particularism, and the Question of Identity." *October* 61, 83–90. DOI: 10.2307/778788.
- Luisi, Pier Luigi. 2003. "Autopoiesis: A Review and a Reappraisal." *Naturwissenschaften* 90 (2), 49–59. DOI: 10.1007/s00114-002-0389-9.
- Martin, Richard C. 1982. "Understanding the Qur'an in Text and Context." *History of Religions* 21 (4), 361–84. DOI: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/462906?journalCode=hr>.
- McGann, Jerome J. 1991. *The Textual Condition*, vol. 7. New Jersey: Princeton University Press.
- Munawwir, Ahmad Warson. 1997. *Al-Munawwir Kamus Arab-Indonesia*. Surabaya: Pustaka Progressif.
- Petrilli, Susan. 2003. "Sebeok's Semiotic Universe and Global Semiotics." *Cybernetics & Human Knowing* 10 (1), 61–79.
- Popescu, Gabriel, Takahiro Ikeda, Ramachandra R. Dasari, & Michael S. Feld. 2006. "Diffraction Phase Microscopy for Quantifying Cell Structure and Dynamics." *Optics Letters* 31 (6), 775–77. DOI: 10.1364/OL.31.000775.
- Queiroz, João, Claus Emmeche, Kalevi Kull, and Charbel El-Hani. 2011. "The Biosemiotic Approach in Biology: Theoretical Bases and Applied Models." Dalam *Information and Living Systems: Philosophical and Scientific Perspectives*. Cambridge: The MIT Press.
- Robertson, William H., and Mark A. Johnson. 2003. "Molecular Aspects of Halide Ion Hydration: The Cluster Approach." *Annual Review of Physical Chemistry* 54, 173–213.
- De Saussure, Ferdinand. 1985. "The Linguistic Sign." Dalam *Semiotics: An Introductory*

*Anthology*, vol. 35. Bloomington: Indiana University Press.

- Schreiber, Stuart L. 2003. "The Small-Molecule Approach to Biology." *Chem. Eng. News* 81 (9), 51-61.
- Scott, John Howe. 1959. "The Nineteenth Century Atom: Undivided or Indivisible?" *Journal of Chemical Education* 36 (2), 64. DOI: 10.1021/ed036p64.
- Smith, Andrew D. M. 2008. "Protolanguage Reconstructed." *Interaction Studies* 9(1), 100-116. DOI: 10.1075/is.9.1.08smi.
- Smith, Humphrey G., and David M. Wilkinson. 2007. "Not All Free-living Microorganisms Have Cosmopolitan Distributions—the Case of *Nebela (Apodera) Vas Certes* (Protozoa: Amoebozoa: Arcellinida)." *Journal of Biogeography* 34 (10), 1822-31. DOI: 10.1111/j.1365-2699.2007.01733.x.
- Von Uexküll, Thure. 1987. "The Sign Theory of Jakob von Uexküll." *Classics of Semiotics*, disunting oleh M. Krampen, K. Oehler, R. Posner, T. A. Sebeok, & T. von Uexküll. Boston: Springer US.
- Vlieghe, Joris, & Piotr Zamojski. 2020. "Towards an Immanent Ontology of Teaching Leonard Bernstein as a Case-Study." *Ethics and Education* 15 (1), 1-17. DOI: 10.1080/17449642.2019.1700444.
- Wheeler, Wendy. 2008. "Postscript on Biosemiotics: Reading Beyond Words—and Ecocriticism." *New Formations* 64 (64), 137-54.
- Wickramasinghe, Chandra. 2006. "The Spread of Life throughout the Cosmos." Dalam *The Future of Life and the Future of our Civilization*, disunting oleh Vladimir Burdyuzha. Dordrecht: Springer.