



Air dan Miskonsepsinya: Suatu Tinjauan Ilmu Kimia

Sri Winarni¹, Syahrial²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Syiah Kuala Banda Aceh, Indonesia

Email: sriwinarni@unsyiah.ac.id; syahrialmursyad@unsyiah.ac.id

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 23 Juli 2020

Direvisi: 27 Juli 2020

Dipublikasikan: 1 Agustus 2020

e-ISSN: 2089-5364

p-ISSN: 2622-8327

DOI: 10.5281/zenodo.3960174

Abstract:

Water and the phenomena associated with it are very familiar to students' daily lives. But not a few students experience misconceptions about water. The misconception itself needs to be addressed from the beginning because it has the potential to cause emerged subsequent misconceptions. The initial step to overcome misconceptions can be done by knowing misconceptions that have been reported before. The purpose of this concept study is to map a number of misconceptions and scientific concepts about water that have been reported by previous researchers. Misconceptions and proposition knowledge about water are grouped into three categories namely related to: (1) the nature and changes in physics; (2) atoms and molecules; and (3) intermolecular forces and covalent bonds that occur in water. The most common misconception is "when the water boils and bubbles appear, the bubbles contain oxygen and hydrogen". The most reported knowledge proposition about water is related to the nature and physical changes of substances. Misconceptions about water are interconnected with one another. Besides the existence of knowledge propositions, the teacher needs to know the misconceptions that have happened before. This is useful so that teachers can avoid these misconceptions and convey scientific concepts

Keyword: concepts, abstract concepts, misconceptions, water

PENDAHULUAN

Air merupakan zat yang sangat familiar dengan kehidupan siswa. Air dapat dipelajari berdasarkan fenomena sehari-hari. Air merupakan topik yang banyak dibahas dalam

pelajaran sains, tetapi secara konsep belum banyak dipelajari (Sirpa & Tuula, 2011). Air dalam kimia dijelaskan secara makroskopis, submikroskopis, dan simbolik. Secara makroskopis, air dapat diamati sebagai zat

bening tidak berwarna dan berfasa padat, cair, atau uap bergantung pada suhu dan tekanannya. Representasi makroskopik kimia dihadirkan dalam fenomena yang teramati misalnya perubahan warna dan suhu (Nyachwaya, et al., 2011). Kimia menjelaskan air berkaitan dengan atom, molekul, dan interaksi yang terjadi di dalamnya (Brody & Hall, 1993). Atom, molekul, dan interaksi yang terdapat dalam air dapat dijelaskan dengan representasi submikroskopik. Secara simbolik air dilambangkan sebagai H₂O. Atom, molekul dan interaksi yang terdapat dalam air merupakan konsep abstrak (Demissie, Ochonogor, & Engida, 2013). Siswa dapat mengalami kesulitan belajar kimia yang umumnya berupa konsep abstrak dan sering berujung miskonsepsi.

Miskonsepsi merupakan pemahaman siswa yang tidak sesuai dengan pandangan saintifik (Kahveci, 2015). Konten kimia yang benar atau dikenal dengan konsep saintifik merupakan pemahaman masyarakat ilmiah. Jika konten yang diajarkan nonsaintifik walaupun proses pembelajarannya benar maka dapat menyesatkan siswa. Sebaliknya jika kontennya benar namun cara menyampaikannya salah, maka siswa sulit memahami konsep yang diajarkan. Oleh karena itu agar tujuan pembelajaran kimia tercapai, maka baik konsep maupun proses pembelajarannya harus tepat.

Selain mengajarkan konsep saintifik, guru perlu juga mengatasi miskonsepsi yang dialami oleh siswa. Langkah awal untuk mengatasi miskonsepsi adalah identifikasi miskonsepsi yang telah dilaporkan dari hasil penelitian terdahulu. Hal ini dilakukan karena menurut Chiu (2012) miskonsepsi yang dialami siswa di dunia memiliki kesamaan. Seorang guru idealnya mengetahui miskonsepsi untuk materi yang akan diajarkannya. Ini akan membantu guru mengidentifikasi, mengatasi bahkan mencegah miskonsepsi pada siswa. Oleh

karena itu, tujuan penulisan ini adalah untuk menggambarkan jawaban atas permasalahan berikut: (1) miskonsepsi apa sajakah yang teridentifikasi pada topik air; dan (2) pernyataan proposisi apa saja pada topik air.

METODOLOGI

Tulisan ini merupakan hasil telaah terhadap sejumlah artikel yang berkaitan dengan konsepsi air.

Artikel yang Dianalisis

Artikel yang dipilih untuk dianalisis merupakan hasil penelusuran pada *Educational Resources Information Center (ERIC)*, ProQuest, EBSCO, Willey online library, dan ScienceDirect. Kata kunci yang digunakan adalah *conception of water, about water, water conception, dan misconception of water*. Analisis juga telah dilakukan pada sejumlah artikel lainnya yang berkaitan dengan air dan miskonsepsi air misalnya materi sifat koligatif larutan. Analisis difokuskan pada konsepsi dan miskonsepsi tentang air.

Prosedur Analisis

Tahap awal dilakukan identifikasi artikel yang berkaitan dengan air. Selanjutnya artikel yang berisikan tentang proposisi dan miskonsepsi tentang air dipisahkan dari artikel yang membahas air hanya dari sudut pandang fisika, klimatologi, biologi, atau pertanian. Artikel hasil seleksi tersebut dijadikan bahan analisis. Alur analisis ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Alur Analisis Air dan Miskonsepsinya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dua puluh lima artikel tentang air dan miskonsepsi telah dianalisis dan ditemukan sebanyak 25 miskonsepsi. Miskonsepsi tersebut dikelompokkan dalam tiga kategori. Pertama, miskonsepsi air berdasarkan sifat dan perubahan fisika. Kedua, miskonsepsi air berdasarkan atom dan molekul. Ketiga, miskonsepsi air berdasarkan gaya antarmolekul dan ikatan yang terjadi dalam air. Hasil analisis miskonsepsi air terhadap 26 artikel ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Miskonsepsi Tentang Air

No	Miskonsepsi tentang Air	Level	Sumber
Physical Properties dan Physical Changes			
1.	Siklus air melibatkan pembekuan dan mencairnya air	Grade-4	Brody, 1993
2.	Ketika air mendidih dan gelembung muncul maka gelembung tersebut berisikan udara	Grade-12	Bar & Travis, 1991; Osborne & Cosgrove, 1983
3.	Zat putih yang berasal dari air mendidih adalah asap	Grade-6	Osborne & Cosgrove, 1983
4.	Saat uap tidak lagi terlihat, ia menjadi udara. Uap adalah udara panas	Grade-6	Osborne & Cosgrove, 1983
5.	Air dalam wadah terbuka diserap oleh wadah	K-3	Bar, 1989; Osborne & Cosgrove, 1983
6.	Air dalam wadah terbuka menghilang	K-3, 6	Bar, 1989; Osborne & Cosgrove, 1983
7.	Air dalam wadah terbuka berubah menjadi udara atau menghilang dan berubah menjadi udara	K-4	Bar, 1989; Brody, 1993; Lee et al., 1993; Osborne & Cosgrove, 1983
8.	Air mengering - bukan uap, hanya mengering dan naik ke udara	K-3	Bar, 1989
9.	Kondensasi pada bagian luar wadah adalah air yang merembes melalui wadah itu sendiri (atau berkeringat melalui dinding wadah)	College Grade 4,5,6,7,8,10	Ewing & Mills, 1994; Osborne & Cosgrove, 1983
Atom dan Molekul			
1.	Molekul es lebih dingin daripada molekul air	K-6	Lee et al., 1993
1.	Atom-atom penyusun air akan mengembang pada saat es mencair	Grade-6	Osborne & Cosgrove, 1983
1.	Hidrogen dan oksigen, yang terpisah selama mendidih, bergabung kembali untuk membentuk air di udara	Grade-6	Ewing & Mills, 1994; Osborne & Cosgrove, 1983
1.	Ketika air mendidih dan gelembung muncul maka gelembung tersebut berisikan oksigen dan hidrogen	Grade-9-12; K-4; Middle dan high school	Bar & Travis, 1991; Brody, 1993; Osborne & Cosgrove, 1983; (Aydeniz & Kotowski, 2012)
1.	Ketika menguap, air berubah menjadi gas hidrogen dan gas oksigen	Middle dan high school	(Aydeniz & Kotowski, 2012)
2.	Penguapan menjadikan molekul air menjadi lebih kecil	Middle dan high school	(Aydeniz & Kotowski, 2012)

2 1	Ukuran molekul air pada fase padat lebih kecil daripada fase cair	Middle dan high school	(Aydeniz & Kotowski, 2012)
2 2	Ukuran molekul air pada fase gas lebih kecil daripada fase cair	Middle dan high school	(Aydeniz & Kotowski, 2012)
Gaya antarmolekul dan ikatan dalam air			
2 3	Energi dibutuhkan untuk memutuskan ikatan antara oksigen dan hidrogen ketika zat cair menjadi uap	Middle dan high school	(Aydeniz & Kotowski, 2012)
2 4	Saat air mendidih, ikatan kovalen antara Hidrogen dan oksigen putus.	Grade 9; college	(Pabuçcu & Geban, 2012); (Abell & Bretz, 2018)
2 5.	Ikatan kovalen putus ketika zat berubah wujud	high school	(Peterson, R., Treagust, D & Garnett, 1986)

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa miskonsepsi tentang air dialami oleh siswa kelas 3 tingkat dasar–sampai mahasiswa, bahkan guru kimia. Miskonsepsi tentang air berkaitan dengan sifat dan perubahan fisika lebih banyak terjadi jika dibandingkan dengan miskonsepsi yang berkaitan dengan atom, molekul, dan interaksi kimia. Jika merujuk kepada definisi konsep oleh Gagne, maka fenomena ini dapat dipahami karena konsep tentang air yang berkaitan dengan sifat dan perubahan fisik bersifat konkrit. Konsep konkrit adalah konsep yang dapat diidentifikasi oleh pancaindra manusia. Konsep-konsep konkrit lebih banyak diajarkan pada level sekolah dasar. Sementara itu konsep abstrak seperti atom, molekul, dan gaya antarmolekul diajarkan di tingkat pendidikan lebih tinggi. Padahal saat mempelajari tentang air melibatkan konsep konkrit dan abstrak. Oleh karenanya dapat dipahami alasan subjek penelitian miskonsepsi tentang air ini adalah siswa sekolah tingkat dasar sampai mahasiswa, bahkan guru. Idealnya untuk konsep abstrak sudah dapat diajarkan pada siswa menengah

pertama. Alasan utamanya adalah siswa di sekolah menengah pertama rata-rata telah berusia 12 tahun. Menurut teori perkembangan kognitif Piaget, anak usia 12 tahun sudah mencapai kemampuan berpikir logis atau abstrak atau formal sehingga sudah mampu menalar konsep abstrak.

Berdasarkan urutan perkembangan kognitif menurut Piaget, anak lebih awal akan berkenalan dengan atribut konkrit. Jika pada perkembangan selanjutnya anak tidak diperkenalkan dan dilatih memahami atribut abstrak, maka tidak mengherankan jika menjelaskan suatu kejadian mereka tetap menggunakan atribut konkrit meski sebenarnya tidak tepat atau bahkan salah. Hal ini dapat terbawa terus bahkan ketika mereka sudah belajar tentang kimia yang umumnya terdiri atas konsep abstrak. Rahayu & Kita (2010) membuktikannya bahwa siswa sekolah menengah atas yang rata-rata sudah berusia 17 tahun lebih sering menggunakan atribut konkrit dibandingkan atribut abstrak (ion, atom, molekul) saat diminta menjelaskan suatu fenomena.

Hasil analisis menemukan satu hal yang menarik yaitu masih ada siswa sekolah menengah yang belum mampu memahami konsep konkrit secara baik. Fakta tersebut ditunjukkan pada Tabel 1. Padahal selama ini kita mengetahui konsep konkrit diperkenalkan lebih awal ke siswa.. Miskonsepsi ini akan terbawa saat menjelaskan fenomena berdasarkan atribut abstrak karena menurut Winarni & Syahrial, (2016) pemahaman konsep prasyarat sangat menentukan dalam memahami konsep baru. Oleh karena itu, siswa yang mengalami miskonsepsi dengan atribut konkrit berpotensi mengalami miskonsepsi pada konsep abstrak. Dengan kata lain, miskonsepsi pada konsep konkrit dapat berpotensi menyebabkan miskonsepsi pada konsep abstrak. Sebagai contoh miskonsepsi “ketika air mendidih dan gelembung muncul

maka gelembung tersebut berisikan udara”, ini akan berpotensi menyebabkan miskonsepsi “ketika air mendidih dan gelembung muncul, maka gelembung tersebut berisikan oksigen dan hidrogen”.

Selanjutnya, miskonsepsi terhadap satu konsep berpotensi menyebabkan miskonsepsi pada konsep lain yang berkaitan. Sebagai contoh miskonsepsi yang paling banyak dilaporkan yaitu oleh empat artikel adalah “ketika air mendidih dan gelembung muncul maka gelembung tersebut berisikan oksigen dan hidrogen” (Bar & Travis, 1991; Brody, 1993; Osborne & Cosgrove, 1983; Aydeniz & Kotowski, 2012). Miskonsepsi ini berpotensi menyebabkan miskonsepsi “energi dibutuhkan untuk memutuskan ikatan antara oksigen dan hidrogen ketika zat cair menjadi uap” (Aydeniz & Kotowski, 2012) dan “Saat air mendidih, ikatan kovalen antara hidrogen dan oksigen putus” (Pabuçcu & Geban, 2012; (Abell & Bretz, 2018).

Pengetahuan Proposisi Topik Air

Miskonsepsi tentang air yang telah disebutkan di atas bertentangan dengan pengetahuan proposisi. Pengetahuan proposisi dikenal juga sebagai konsep saintifik atau konsep ilmiah atau konsep yang benar. Konsep benar adalah konsep yang diterima oleh masyarakat ilmiah pada kurun waktu tertentu. Kebenaran konsep dalam sains bersifat relatif. Pengetahuan proposisi tentang air yang merupakan hasil analisis dari sejumlah artikel disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengetahuan Proposisi/Pemahaman Saintific/ konsep ilmiah Topik Air

Physical Properties dan Chemical Changes	
1.	Suhu air murni adalah konstan selama proses pendidihan dan pembekuan (Pinarbasi et al., 2009)
2.	Ketika air mendidih dan gelembung muncul maka gelembung tersebut berisikan molekul uap air (Henriques, 2002)
3.	Gas yang keluar dari air mendidih adalah uap air. Ketika uap ini mengembun di udara, ia terlihat seperti tetesan air kecil (Henriques, 2002)
4.	Ketika uap ini mengembun di udara, ia terlihat seperti tetesan air kecil. Kondensasi adalah peristiwa uap air di udara yang cukup dingin berubah menjadi cairan. Ini biasanya terjadi ketika uap air bersentuhan dengan permukaan (dingin) (Henriques, 2002)
5.	Air yang tersisa di wadah terbuka menguap berubah dari cair menjadi gas (Henriques, 2002)
6.	Uap air tidak dapat dilihat sedangkan uap yang terkondensasi dapat dilihat (Johnson, 1998)
7.	Pada suhu sekitar 30 °C (saat mendidihkan air pada 1 atm), muncul gelembung-gelembung kecil yang merupakan udara yang tidak dapat larut dengan baik pada suhu panas (Johnson, 1998).
8.	Pada suhu sekitar 100 °C (saat mendidihkan air pada 1 atm), muncul gelembung-gelembung besar dari dasar yang meletup merupakan air dalam wujud gas yang disebut uap (Johnson, 1998).
Atom dan Molekul	
9.	Rumus kimia air adalah H ₂ O, menunjukkan jenis dan rasio unsur penyusunnya (Keig, P.F & Rubba, 2006)
10.	Urutan energi kinetik molekul (air) pada fasa gas > cair > padat (Kirbulut & Beeth, 2013)
11.	Tidak ada perubahan ukuran molekul air saat terjadi perubahan fase. Untuk sampel yang sama, komposisi dan ukuran molekul serta massa air tetap dalam tiga fasa berbeda (Aydeniz & Kotowski, 2012)
12.	Air adalah molekul polar (Nicoll, 2001)
Gaya antarmolekul dan ikatan dalam air	
13.	Urutan kekuatan gaya antarmolekul (air) pada fasa gas < cair < padat (Kirbulut & Beeth, 2013)

-
14. Jika air dipanaskan maka akan terjadi peningkatan vibrasi molekul sehingga menyebabkan melemahnya GAM dan menyebabkan jarak antar molekul menjadi lebih jauh (Henriques, 2002)
-
15. Vibrasi molekul es lebih rendah/kurang dari molekul air, karena itu es memiliki lebih sedikit energi kinetic, suhunya lebih rendah (Henriques, 2002)
-
16. Gaya antarmolekul dalam air adalah interaksi lemah antar molekul bukan antara atom-atom dalam molekul (Aydeniz & Kotowski, 2012)
-
17. Ikatan hidrogen antarmolekul air lebih lemah daripada ikatan kovalen (Davarcioglu, 2011).
-

Sebagaimana miskonsepsi, pengetahuan proposisi tentang air dikelompokkan dalam tiga kategori yaitu berkaitan dengan: (1) sifat dan perubahan fisika; (2) atom dan molekul; serta (3) gaya antarmolekul dan ikatan kovalen yang terjadi dalam air. Pengetahuan proposisi yang paling banyak dilaporkan tentang air berkaitan dengan sifat dan perubahan fisik zat.

KESIMPULAN

Miskonsepsi dan pengetahuan proposisi tentang air dikelompokkan dalam tiga kategori yaitu berkaitan dengan: (1) sifat dan perubahan fisika; (2) atom dan molekul; serta (3) gaya antarmolekul dan ikatan kovalen yang terjadi dalam air. Miskonsepsi yang paling banyak terjadi adalah “ketika air mendidih dan gelembung muncul maka gelembung tersebut berisikan oksigen dan hidrogen. Pengetahuan proposisi yang paling banyak dilaporkan tentang air berkaitan dengan sifat dan perubahan fisik zat. Hasil analisis menunjukkan bahwa miskonsepsi tentang air saling berhubungan antara satu dengan yang lain. Berdasarkan hasil analisis hendaknya guru memiliki pengetahuan proposisi dan mengetahui miskonsepsi yang pernah terjadi sebelumnya. Dengan demikian guru dapat menghindari miskonsepsi tersebut dan menyampaikan konsep santifik pada saat

melaksanakan pembelajaran. Miskonsepsi pada tingkat dasar sebaiknya segera diatasi atau bahkan dicegah karena akan mempengaruhi pada konsep berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abell, T.N., & Bretz, S.L. (2018). Dissolving Salts in Water: Students' Particulate Explanations of Temperature Changes. *Journal of Chemical Education*, 95(4), 504–511.
<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.7b00845>
- Aydeniz, M., & Kotowski, E.L. (2012). What Do Middle and High School Students Know About the Particulate Nature of Matter After Instruction? Implications for Practice. *School Science and Mathematics*, 112(2), 59–65.
<https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00120.x>
- Bar, V. (1989). Children's Views About the Water Cycle. *Science Education*, 73(4), 481–500.
- Bar, V., & Travis, A.S. (1991). Children's Views Concerning Phase Changes. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(4), 363–382.
<https://doi.org/10.1002/tea.3660280409>
- Brody, M.J. (1993). Student Understanding of Water and Water Resources: a Review of the Literature. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*. Atlanta.
- Chiu, M. (2012). Localization, Regionalization, and Globalization of Chemistry Education. *Australian Journal of Education. Chemistry*, 72, 23–29.
- Davarcioglu, B. (2011). The General Characteristic of Weak Intermolecular Interactions in Liquids and Crystals. *International Journal of Modern Engineering Research*, 1(2), 443–454.

- Demissie, T, Chukunoye, E.O, & Engida, T. (2013). Effects of Technology Driven Pedagogy Applications on the Comprehension of Complex and Abstract. *Algerian Journal of Chemical Engineering*, 3(2), 57–75.
- Ewing, M. S., & Mills, T. J. (1994). Water Literacy in College Freshmen: Could A Cognitive Imagery Strategy Improve Understanding?. *Journal of Environmental Education*, 25(4), 36–40. <https://doi.org/10.1080/00958964.1994.9941963>
- Henriques, L. (2002). Children's Ideas About Weather: A Review of the Literature. *School Science and Mathematics*, 102(5), 202–215. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2002.tb18143.x>
- Johnson, P. (1998). Children's Understanding of Changes of State Involving the Gas State, Part 1: Boiling Water and the Particle Theory. *International Journal of Science Education*, 20(5), 567–583. <https://doi.org/10.1080/0950069980200505>
- Kahveci, A. (2015). Assessing High School Students' Attitudes toward Chemistry With a Shortened Semantic Differential. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(2), 283–292. <https://doi.org/10.1039/c4rp00186a>
- Keig, P.F, & Rubba, P. (2006). Translation of Representations of the Structure of Matter and Its Relationship to Reasoning, Gender, Spatial Reasoning, and Specific Prior Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(8), 883–903. <https://doi.org/10.1002/tea.3660300807>
- Kirbulut, Z.D. & Beeth, M.E. (2013). Representations of Fundamental Chemistry Concepts in Relation to the Particulate Nature of Matter. *Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(2), 96–107. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2012.08.014>
- Lee, O., Eichinger, D.C., Anderson, C.W., Berkheimer, G.D., & Blakeslee, T.D. (1993). Changing Middle School Students' Conceptions of Matter and Molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(3), 249–270. <https://doi.org/10.1002/tea.3660300304>
- Luoga, N.E., Ndunguru, P.A., & Mkoma, S.L. (2013). High School Students' Misconceptions about Colligative Properties in Chemistry. *Tanzania Journal of Natural and Applied Science*, 4(1), 575–581.
- Nicoll, G. (2001). A Report of Undergraduates' Bonding Misconceptions. *International Journal of Science Education*, 23(7), 707–730. <https://doi.org/10.1080/09500690010025012>
- Nyachwaya, J.M., Mohamed, A., Roehrig, G.H., Wood, N.B., Kern, A.L., & Schneider, J.L. (2011). The Development of An Open-ended Drawing Tool: An Alternative Diagnostic Tool for Assessing Students' Understanding of the Particulate Nature of Matter. *Chemistry Education Research and Practice*, 12, 121–132. <https://doi.org/10.1039/C1RP90017J>
- Osborne, R.J., & Cosgrove, M.M. (1983). Children's Conceptions of the Changes of State of Water. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(9), 825–838. <https://doi.org/10.1002/tea.3660200905>
- Pabuçcu, A., & Geban, Ö. (2012). Students' Conceptual Level of Understanding on Chemical Bonding. *International Journal of Educational Sciences*, 4(3), 563–580.

- Peterson, R., Treagust, D & Garnett, P. (1986). Identification of Secondary Students' Misconceptions of Covalent Bonding and Structure Concepts Using Concepts Using A Diagnostic Instrument. *Research In Science Education*, 16(13), 40–48.
- Pinarbasi, T., Sozbilir, M., & Canpolat, N. (2009). Prospective Chemistry Teachers' Misconceptions about Colligative Properties: Boiling Point Elevation and Freezing Point Depression. *Chemistry Education Research and Practice*, 10(4), 273–280.
<https://doi.org/10.1039/b920832c>
- Rahayu, S., & Kita, M. (2010). An Analysis of Indonesian and Japanese Students' Understandings of Macroscopic and Submicroscopic Levels of Representing Matter and Its Changes. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(4), 667–688.
<https://doi.org/10.1007/s10763-009-9180-0>
- Sirpa, S.H., & Tuula, K. (2011). Primary School Pupils' Perceptions of Water in the Context of STS Study Approach. *International Journal of Environmental & Science Education*, 6(4), 321–339.
- Winarni, S., & Syahrial, S. (2016). Miskonsepsi Kimia yang Disebabkan Pernyataan Nonproposisi. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(4), 122–129.
<https://doi.org/10.17977/jps.v4i4.8195>