
Jurnal Penelitian Pendidikan

<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPP>

Penggunaan Primary Literature dengan Topik Psikotropika untuk Meningkatkan Pemahaman Hakikat Sains Siswa SMA

Sania Herawati, Mimin Nurjhani Kusumastuti, Any Aryani

Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Abstract

Indonesian education focuses more on content at the present time, while learning the true nature of science is not explicitly carried out, whereas the very learning of science is proving better if it's explicitly done. Understanding the NOS is important to scale up because it's one of the components of the science literacy that is so necessary in the present era. This study aims to determine how an increased understanding of the nature of science and concept of students on psychotropic materials with learning analyzing the scientific articles about psychotropic. The topic of psychotropic is chosen because it's very contextual for adolescents, who are involved in the case of psychotropic abuse. This research uses the One Group Pre-test post-test design. The participants involved were 58 students of class XI MIPA from one high school in Bandung City. The instrument used in this study is instrument of NOS, concept and questionnaire of student responses. Instruments of understanding of the NOS and understanding the concept is given as pre-test and post-test. Based on the findings obtained at the pre-test, NOS understanding of students' is 22,09 with less category while the concepts understanding of the student get 10,61 scores with very lows categories. Based on the results of post-test, NOS understanding of students' obtained score 50,97 in a medium category and concept understanding of 40,79 in a medium category. NOS understanding of students' obtained a n-gain value of 0.37 which indicates an increase in the understanding with medium category. Understanding the concept of students obtained a n-gain value of 0.33 which also includes medium category. The findings obtained are also in accordance with the states positive and negative responses of the response questionnaire.

Keywords: NOS, Primary Literature, Psychotropic

PENDAHULUAN

Nature of science (NOS) atau disebut juga hakikat sains termasuk salah satu komponen penting dalam literasi sains (Yacoubian, 2021). Dalam kehidupan masyarakat modern saat ini literasi sains semakin diperlukan, oleh karena itu tujuan utama pendidikan sains saat ini salah satunya adalah membentuk masyarakat yang memiliki literasi sains (Norris & Philips, 2003). Literasi sains merupakan pengembangan pemahaman mengenai hakikat sains (*nature of science*), konsep-konsep ilmiah yang utama dan proses penyelidikan ilmiah yang mendalam, serta peningkatan kemampuan dalam mengambil keputusan yang didasarkan pada teknologi dan ilmu pengetahuan yang terkait dengan masalah pribadi dan sosial (Bell, 2007; Crawford *et al.*, 2003). Pemahaman hakikat sains yang mumpuni diperlukan untuk memiliki kemampuan literasi sains yang baik, bahkan pembelajaran sains sebaiknya mengaplikasikan hakikat sains, sehingga literasi sains dapat meningkat. Literasi sains siswa Indonesia perlu mengalami peningkatan karena kemampuan siswa Indonesia dalam literasi sains saat ini lebih rendah dari standar internasional yang didasarkan pada data peringkat literasi sains di PISA, pada tahun 2018 Indonesia memperoleh skor 396 sebagai peringkat ke 70 dari 79 negara bahkan skor ini lebih rendah dari skor pada tahun 2015 sebesar 403. Pembelajaran yang tidak sesuai dengan hakikat sains menjadi salah satu penyebab rendahnya kemampuan literasi sains siswa Indonesia (OECD, 2019; Yulianti, 2017). Pembelajaran hakikat sains yang dilakukan dengan teknik membaca dan menganalisis menggunakan berbagai media seperti teks penelitian, kasus-kasus penelitian dan kajian ilmiah asli dari publikasi ilmiah, telah didukung oleh para peneliti yang peduli

terhadap pemahaman hakikat sains (Tsybulsky, 2018). Menurut *Next Generation Science Standards* (2013) terdapat empat aspek utama hakikat sains yang harus dikuasai oleh siswa di antaranya sifat tentatif sains, sifat empiris sains, keragaman metodologis, dan teori serta hukum ilmiah.

Pembelajaran hakikat sains yang dilakukan dengan baik dapat mempermudah siswa dalam memahami konten sains (Clough & Olson, 2012). Hal tersebut menunjukkan pentingnya hakikat sains bahkan dalam membantu siswa memahami konten sains yang dipelajarinya. Secara lebih rinci terdapat beberapa hal yang menunjukkan pentingnya hakikat sains untuk dipelajari yaitu: (1) siswa dapat lebih mudah memahami berbagai asumsi yang menjadi dasar pengetahuan ilmiah jika memiliki pemahaman mengenai hakikat sains; (2) Ketertarikan siswa terhadap sains dan kelas sains dapat meningkat jika mereka memahami hakikat sains dan hal tersebut dapat menyebabkan peningkatan motivasi dalam mempelajari konten sains; (3) Pembelajaran hakikat sains secara eksplisit menyebabkan terlihat jelasnya konstruksi dan rekonstruksi dari ide-ide sains, sehingga membantu siswa memahami bahwa beberapa ide yang dikemukakan oleh ilmuwan mungkin dimiliki juga oleh mereka. Ketiga hal tersebut dapat membantu siswa memiliki kemampuan literasi sains. Pada prinsipnya dalam membentuk masyarakat yang berliterasi sains memerlukan pemahaman yang baik mengenai hakikat sains karena hakikat sains adalah aspek yang memang perlu untuk dikuasai agar siswa dapat memiliki kemampuan literasi sains (Clough & Olson, 2012). Menurut *Next Generation Science Standards* (2013) terdapat empat aspek utama hakikat sains yang harus dikuasai oleh siswa di antaranya sifat tentatif sains, sifat empiris sains, metode ilmiah, dan teori serta hukum ilmiah.

Penelitian yang dilakukan oleh Capps & Crawford (2013) menunjukkan sangat sedikit bukti yang mereka temukan terkait instruksi yang berhubungan dengan hakikat sains ketika kegiatan pembelajaran berlangsung. Instruksi yang ditemukanpun bersifat implisit atau tidak diucapkan secara langsung dan bahkan guru tidak melibatkan siswa dalam mengajar hakikat sains dan praktik ilmiah. Selain penelitian mengenai pemahaman hakikat sains telah banyak pula penelitian yang dilakukan untuk mengukur metode pembelajaran terbaik dalam mengajarkan hakikat sains. Salah satu metode yang dianggap efektif untuk mengajarkan hakikat sains adalah metode pembelajaran inkuiri karena metode tersebut dapat mencakup kerangka pengetahuan, mendapatkan data, menentukan metode, menarik kesimpulan dan hal tersebut ada pada artikel ilmiah (*primary literature*), yang mencerminkan pekerjaan yang dilakukan oleh para peneliti (Tsybulsky *et al.*, 2017). Hal tersebut dapat ditemukan juga pada media *Adapted Primary Literature* (APL) atau artikel ilmiah yang diadaptasi. Pembelajaran dengan APL, merupakan pembelajaran dengan media artikel ilmiah yang sudah diadaptasi, guru akan melakukan penerjemahan dan perubahan yang disesuaikan dengan pembelajaran mereka serta menghilangkan beberapa detail dan mengganti beberapa istilah. Media artikel ilmiah ini dimaksudkan agar siswa dapat lebih mudah memahami artikel ilmiah dikarenakan bahasa ilmu pengetahuan atau bahasa dari para ilmuwan cukup berbeda dengan bahasa yang biasa digunakan oleh para siswa (Koomen *et al.*, 2016). Meskipun telah terjadi perubahan pada APL, APL ini masih lebih dekat sebagai *Primary literature* dibandingkan dengan *secondary literature*. APL mengacu pada metode pendidikan yang dirancang khusus untuk memungkinkan artikel penelitian yang diterbitkan untuk digunakan dalam kerangka pengajaran biologi di sekolah menengah (Yacobian, 2021).

Primary literature memegang peranan penting dalam mengkomunikasikan ide-ide ilmiah (Lacum *et al.*, 2012). Artikel ilmiah merupakan literatur primer yang paling umum digunakan dan berfungsi sebagai alat komunikasi ilmuwan untuk memperlihatkan pekerjaannya. Dengan mempelajari artikel ilmiah secara langsung, siswa akan mengetahui cara kerja para ilmuwan serta hal yang mendasari dilakukannya penelitian dan seperti apa para ilmuwan berpikir dan mendapatkan kesimpulan dari hasil penelitiannya. Dengan mempelajari cara kerja ilmuwan melalui artikel ilmiah maka siswa dapat mempelajari hakikat dari sains itu sendiri. Selain itu, dengan mempelajari artikel ilmiah diharapkan siswa dapat menangkap konten dari artikel-artikel yang dianalisisnya. Artikel ilmiah dengan topik psikotropika dapat memperlihatkan manfaat serta bahaya dari zat psikotropika yang banyak disalahgunakan dengan begitu maka diharapkan siswa dapat mengetahui bahaya dan pentingnya menjauhi penyalahgunaan psikotropika. Supaya mempermudah siswa dalam menganalisis artikel ilmiah serta mengenalkannya pada artikel ilmiah reguler maka diperlukan adaptasi terhadap beberapa artikel terutama pada bagian bahasa seperti penerjemahan. Penelitian mengenai penggunaan artikel ilmiah yang diadaptasi dengan topik ekologi dan sel sudah pernah dilakukan di Turki oleh Tsybulsky (2018) yang menunjukkan adanya peningkatan pada pemahaman hakikat sains siswa pada beberapa aspek seperti aspek metode ilmiah. Pada studi tersebut hanya digunakan dua artikel ilmiah untuk dianalisis oleh siswa yang memungkinkan hanya sebagian aspek pemahaman hakikat sains yang dapat

meningkat dan kemungkinan jika artikel yang digunakan lebih banyak, siswa akan mendapatkan pemahaman hakikat sains yang lebih baik sehingga penelitian yang hampir serupa perlu dilakukan di Indonesia dengan jumlah artikel yang lebih banyak dan konten yang lebih kontekstual untuk usia remaja. Oleh karena itu penggunaan *primary literature* yang terdiri dari tiga artikel ilmiah adaptasi dan satu artikel ilmiah yang tidak diadaptasi dengan topik psikotropika untuk meningkatkan pemahaman hakikat sains siswa SMA perlu untuk dikaji.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan jenis penelitian pre-eksperimental, Pada penelitian ini data pemahaman hakikat sains dan konsep siswa diukur sebelum dan setelah dilakukannya pembelajaran menganalisis artikel ilmiah. Artikel ilmiah yang digunakan untuk pembelajaran berjumlah 4 artikel dengan 3 buah artikel yang diadaptasi untuk disesuaikan dengan materi pembelajaran dan 1 artikel tanpa adaptasi. Penelitian ini dilakukan di salah satu SMA Negeri di kota Bandung dengan 58 orang partisipan yang terlibat dan dimasukkan dalam satu kelompok eksperimen, sehingga tidak terdapat kelas kontrol pada penelitian ini. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah instrumen pemahaman hakikat sains yang dimodifikasi berdasarkan beberapa sumber yaitu Tsybulsky *et al.* (2017) dan Jumanto & Widodo, (2018) serta *Next Generation Science Standards* (2013). Selain itu instrumen pemahaman konsep dalam bentuk uraian serta angket respon siswa dengan jawaban ya/tidak juga diberikan pada partisipan. Pembelajaran menganalisis artikel ilmiah dilaksanakan dalam dua pertemuan dan tugas di luar pertemuan pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan *pre-test* dan *post-test* yang telah dilakukan diperoleh hasil pemahaman hakikat sains yang dapat dilihat pada Tabel 1. di bawah ini.

Tabel 1. Rata-rata Nilai *Gain* Pemahaman Hakikat Sains

Skor Pre-test Pemahaman Hakikat Sains	Skor Post-test Pemahaman Hakikat Sains	Gain Pemahaman Hakikat Sains	N-Gain Pemahaman Hakikat Sains
22,09	50,97	28,88	0,37

Berdasarkan Tabel 1. di atas diketahui bahwa rata-rata skor pemahaman hakikat sains dari 58 siswa sebelum dilaksanakannya kegiatan pembelajaran adalah 22,09 dengan kategori kurang. Kecilnya skor pemahaman hakikat sains ketika *pre-test* ini dapat disebabkan oleh tidak dibelajarkannya hakikat sains secara eksplisit. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yacoubian (2021), pembelajaran hakikat sains dengan pengajaran secara langsung terbukti lebih memadai dalam membimbing peserta didik mengembangkan pandangan hakikat sains. Dengan guru membelajarkan hakikat sains secara eksplisit, konstruksi dan rekonstruksi dari ide-ide sains yang dibuat jelas dapat membantu siswa dalam memahami konten sains (Clough & Olson, 2012). Selain itu buku-buku ajar yang digunakan pada pembelajaran biologi di sekolah menengah atas memiliki proporsi pengetahuan sains sebesar 82%, penyelidikan hakikat sains 2%, sains sebagai cara berpikir 8%, dan interaksi sains, teknologi dan masyarakat sebesar 8% (Adisendjaja, 2013). Dengan proporsi bahan ajar biologi tersebut maka sangat sedikit pemahaman hakikat sains yang dapat diperoleh siswa dari buku biologi yang menjadi bahan ajarnya.

Selain hal-hal yang telah diuraikan sebelumnya, kecilnya skor pemahaman hakikat sains sebelum dilaksanakannya kegiatan pembelajaran sesuai dengan respon yang diberikan oleh siswa ketika menganalisis artikel ilmiah pertama, mereka menyampaikan bahwa mereka merasa asing dengan hakikat sains. Hal ini menunjukkan kemungkinan besar mereka belum mengetahui hakikat dari sains terutama secara eksplisit. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Capps & Crawford (2013) yang menunjukkan sedikitnya bukti yang mereka temukan terkait instruksi yang berhubungan dengan hakikat sains ketika melaksanakan pengamatan pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Bukti yang ditemukan terkait instruksi hakikat sains bersifat implisit atau tidak diucapkan secara langsung dan bahkan guru tidak melibatkan siswa dalam mengajar hakikat sains dan praktik ilmiah serta tidak terdapat instruksi hakikat sains yang bersifat eksplisit.

Skor pemahaman hakikat sains pada saat *pre-test* ini diperoleh dari empat aspek hakikat sains yaitu aspek empiris, tentatif, teori dan hukum ilmiah serta metode ilmiah. Aspek empiris pada hakikat sains memperoleh skor tertinggi yaitu 42,67 dengan kategori cukup hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Jumanto & Widodo (2018) yang memperoleh hasil penelitian pemahaman aspek empiris hakikat sains pada kategori cukup. Skor terendah diperoleh oleh aspek teori dan hukum ilmiah dengan skor sebesar 4,31 dengan kategori sangat kurang. Hal tersebut cukup selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Ratnawati *et al.* (2013) yang menunjukkan mahasiswa memperoleh skor aspek teori ilmiah 15,40 dengan kategori sangat kurang. Hal tersebut terjadi dikarenakan definisi dari hukum seringkali tidak diperhatikan. Mereka hanya membaca dan menghafalkan bunyi dari hukum atau teori tersebut dan jarang membaca dan memahami definisi dari hukum dan teori ilmiah. Selain itu teori ilmiah seringkali dianggap lebih rendah kepastiannya dari hukum ilmiah dan perlu dilakukan verifikasi lebih dalam sehingga diartikan bahwa teori ilmiah dapat berkembang menjadi hukum dan hal inilah yang menjadi salah satu kesalahpahaman yang menyebabkan kurangnya skor pemahaman aspek teori dan hukum ilmiah siswa (Ratnawati *et al.*, 2013).

Pada *post-test* pemahaman hakikat sains, skor yang diperoleh adalah 50,97 dengan kategori cukup skor *post-test* juga memiliki urutan skor dari tertinggi hingga terendah yang sama, yaitu dengan skor tertinggi terdapat pada aspek empiris dengan skor 71,55 yang memiliki kategori baik. Skor terendah diperoleh pada aspek teori dan hukum ilmiah dengan skor 21,55 pada kategori kurang. Kecilnya skor pemahaman hakikat sains siswa pada aspek teori dan hukum ilmiah sesuai dengan temuan yang didapatkan oleh Eastwood *et al.* (2012) yang menunjukkan bahwa sebagian besar partisipan penelitian menunjukkan pandangan naive pada aspek teori dan hukum ilmiah, walaupun begitu skor tersebut lebih baik dibandingkan skor sebelum dilaksanakannya kegiatan pembelajaran menganalisis artikel ilmiah. Dua aspek lainnya yaitu aspek tentatif dan metode ilmiah memperoleh skor secara berturut-turut sebesar 66,38 dengan kategori baik dan 44,40 dengan kategori cukup. Seperti halnya pada *pre-test*, skor teori dan hukum ilmiah pada *post-test* memiliki skor terkecil yang dapat disebabkan karena kurangnya perhatian siswa terhadap definisi dan pemahaman dari teori dan hukum ilmiah itu sendiri.

Berdasarkan *pre-test* dan *post-test* yang telah dilakukan diperoleh selisih dari skor *pre-test* dan *post-test* pemahaman hakikat sains. Selisih tersebut merupakan peningkatan dari pemahaman hakikat sains siswa yang disebut *Gain*. Nilai *Gain* dari pemahaman hakikat sains siswa yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1. dengan nilai 28,88. Untuk dapat memperoleh kategorisasi dari peningkatan maka dicarilah nilai *Gain* ternormalisasi atau disebut dengan *N-Gain* berdasarkan nilai *Gain* yang telah diperoleh. Nilai *N-Gain* pemahaman hakikat sains siswa adalah 0,37 dengan kategori sedang. Hal tersebut menunjukkan pembelajaran menganalisis artikel ilmiah dapat meningkatkan pemahaman hakikat sains dengan kategori sedang. Peningkatan pemahaman hakikat sains setelah dilaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menganalisis artikel ilmiah ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Tsybulsky (2018) yang menunjukkan adanya peningkatan pemahaman hakikat sains setelah melaksanakan pembelajaran dengan media artikel ilmiah hasil adaptasi dengan topik ekologi dan sel. Peningkatan tersebut diduga dapat terjadi karena pada artikel ilmiah diperlihatkan bagaimana cara ilmuwan memperoleh pengetahuan baru, sehingga siswa dapat memahami hakikat dari sains secara langsung melalui teks ilmiah. Hasil penelitian juga sesuai dengan pernyataan (Hoskins *et al.*, 2007) bahwa Penggunaan artikel ilmiah juga dapat digunakan untuk membantu mengajarkan sains dan hakikat sains. Peningkatan pemahaman hakikat sains sebesar 0,37 dengan pembelajaran menganalisis artikel ilmiah hampir setara dengan peningkatan pemahaman hakikat sains dengan pembelajaran menggunakan *history of science* (HOS) pada materi evolusi sebesar 0,32 yang telah dilaksanakan oleh Verawati (2021).

Peningkatan ini juga selaras dengan peningkatan kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja peserta didik (LKPD) ketika dilaksanakannya kegiatan pembelajaran. Pada pengisian LKPD ke-1 siswa hanya memperoleh skor 41,7 sedangkan seiring waktu pada pengisian LKPD ke-4 siswa dapat memperoleh skor 91,7. Kecilnya skor pada LKPD ke-1 diduga karena masih asingnya siswa dengan artikel ilmiah dan kendala pembelajaran yang dilaksanakan secara daring. Selain itu 89,70% siswa merasa lebih nyaman jika pembelajaran menganalisis artikel ilmiah dilaksanakan secara berkelompok. Dengan pembelajaran yang dilaksanakan secara berkelompok siswa dapat berbagi pemikiran dalam menganalisis artikel ilmiah sedangkan pada pertemuan pertama pembelajaran dilaksanakan secara individu.

Peningkatan ini juga selaras dengan 62,10% atau sebagian besar siswa yang merasa perintah pada LKPD sudah jelas dan mudah dipahami namun masih terdapat 37,90% siswa yang merasa perintah pada

LKPD kurang mudah untuk dipahami. Hal tersebut kemungkinan karena pertemuan pertama yang dilaksanakan secara daring, sehingga fokus siswa yang dapat terganggu dan tidak mudah dalam memahami isi dari LKPD dan penjelasan yang diberikan guru saat itu mengenai LKPD dan proses pembelajaran.

Meskipun pemahaman hakikat sains siswa mengalami peningkatan sebesar 0,37, peningkatan tersebut masih dalam kategori sedang hal ini sesuai dengan pembelajaran yang berlangsung yaitu adanya kesulitan yang memang dialami siswa. Pada pertemuan pertama siswa memang merasa asing dan kesulitan dalam menganalisis artikel ilmiah hal ini dapat diketahui dengan adanya keluhan yang disampaikan oleh siswa ketika pembelajaran pada pertemuan pertama berlangsung. Selain itu, dengan pembelajaran yang dilaksanakan secara daring melalui *zoom meeting* menambah kesulitan siswa untuk bertanya dan berkomunikasi dengan guru serta siswa lainnya. Waktu dalam kegiatan pembelajaran juga cukup terbatas sehingga tidak terdapat banyak waktu untuk melaksanakan kegiatan diskusi. Pada pertemuan kedua siswa terlihat lebih mudah dalam menganalisis artikel ilmiah, siswa juga lebih mudah untuk berkomunikasi dan bertanya karena pembelajaran dilaksanakan secara luring walaupun begitu keadaan kelas yang lebih ramai membuat siswa kurang kondusif dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

Selain kegiatan pembelajaran yang berlangsung di kelas siswa juga melaksanakan kegiatan pembelajaran diluar jam pelajaran. Pada pertemuan ke 0a siswa diperintahkan untuk membaca handout yang diberikan supaya siswa dapat lebih memahami isi dari artikel ilmiah. Namun sepertinya tidak seluruh siswa melaksanakan kegiatan tersebut. Hal tersebut dapat diketahui dengan melihat kecilnya skor pada LKPD pertama, yang menunjukkan kemungkinan siswa tidak membaca materi awal yang diberikan.

Pada pertemuan ke 0b siswa melaksanakan kegiatan menganalisis artikel dengan baik walaupun masih terdapat jawaban-jawaban yang kurang tepat. Tugas yang diberikan dikumpulkan tepat waktu yang berarti siswa telah melaksanakan kegiatan menganalisis artikel. Berdasarkan hasil jawaban siswa pada LKPD ke-2 dan ke-3 dapat diketahui bahwa terdapat siswa yang membagi tugas dalam mengerjakan LKPD tersebut sehingga diperlukan kegiatan diskusi yang lebih banyak yang menyebabkan waktu yang diperlukan juga lebih banyak, namun sayangnya waktu untuk melaksanakan kegiatan diskusi tidak terlalu banyak hal tersebut sesuai dengan respon siswa yang menunjukkan 58,60% siswa merasa waktu yang diberikan untuk melaksanakan kegiatan diskusi kurang.

Peningkatan pemahaman hakikat sains yang tidak pada kategori tinggi juga sesuai dengan respon siswa yang hanya 54,30% siswa yang merasa tertarik dengan artikel ilmiah. Pada aspek ketertarikan ini terdapat dua indikator. Pada kuisioner ketertarikan terhadap artikel ilmiah, sebagian besar siswa merasa tertarik terhadap artikel ilmiah sedangkan sebagian kecil lainnya merasa kurang tertarik, hal ini diduga karena kebanyakan siswa lebih tertarik dengan tulisan-tulisan yang dibantu dengan gambar-gambar yang menarik dan kurang tertarik dengan artikel yang kebanyakan hanya berupa teks hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramayulis (2018) bahwa minat siswa dalam pembelajaran meningkat dengan diberikannya media gambar dalam pembelajaran. Selain itu, 60,3% siswa merasa bosan dengan pembelajaran menganalisis artikel ilmiah. Rasa bosan siswa terhadap pembelajaran diduga karena siswa menganalisis artikel ilmiah secara berturut-turut yang dilakukan karena keterbatasan waktu. Pertemuan pertama yang dilaksanakan secara daring juga membuat siswa kurang tertarik dalam pembelajaran. sesuai dengan penelitian Umam & Maulidah (2021) yang menyatakan bahwa pembelajaran daring dapat menyebabkan kurangnya motivasi siswa dalam belajar. 58,60% siswa merasa waktu yang diberikan untuk melaksanakan kegiatan diskusi kurang. Hal tersebut terjadi karena ketika pembelajaran berlangsung waktu yang dimiliki dalam satu pertemuan hanyalah 75 menit dan peneliti hanya memiliki waktu dua kali pertemuan. Sempitnya waktu dalam kegiatan pembelajaran dikarenakan kurikulum yang berlaku saat itu di sekolah tempat penelitian dilakukan adalah kurikulum darurat.

Peningkatan pemahaman hakikat sains siswa tidak berada pada kategori tinggi juga sesuai dengan sebagian besar siswa yang merasa menganalisis artikel ilmiah bukanlah hal yang mudah. Hal tersebut juga dapat diketahui ketika pembelajaran berlangsung, siswa terlihat merasa asing dengan artikel ilmiah yang diberikan. Hal tersebut sesuai dengan Brill *et al.* (2004) yang menyatakan dalam menganalisis artikel ilmiah siswa memiliki kesulitan meskipun telah menggunakan strategi pemahaman bacaan sebelumnya. Meskipun siswa memiliki kesulitan dalam menganalisis atikel ilmiah pada umumnya siswa menyatakan bahwa artikel ilmiah dan pembelajaran yang dilakukan bermanfaat untuk menambah pengetahuan serta kontekstual untuk siswa sebagai kalangan remaja. Oleh karena itu siswa tetap mengalami peningkatan pemahaman hakikat sains setelah kegiatan pembelajaran berlangsung walaupun mengakui bahwa menganalisis artikel

ilmiah bukanlah hal yang mudah. Hal ini sesuai dengan pendapat Lacum *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa mempelajari artikel ilmiah memberikan lebih banyak hal-hal yang bersifat kontekstual saat ini.

Selain itu terdapat 72,45% atau sebagian besar siswa yang memberi respon positif terhadap aspek penyampaian komentar dan tanggapan guru dalam pembelajaran untuk menambah dan memudahkan pemahaman. Sementara itu 27,55% atau sebagian kecil siswa merasa penyampaian komentar dan tanggapan guru kurang mudah untuk dipahami dan kurang membantu dalam kegiatan pembelajaran. Hal tersebut diduga karena pada pertemuan pertama pembelajaran dilaksanakan secara daring dan pada pertemuan kedua pembelajaran yang dilaksanakan tidak begitu kondusif dengan diberlakukannya pembelajaran tatap muka 100% untuk pertama kalinya sehingga siswa dan guru membutuhkan adaptasi dalam kegiatan pembelajaran sehingga terdapat kesulitan dalam memahami penyampaian informasi dan tanggapan yang diberikan.

Pada tabel 2. di bawah ini diperlihatkan skor *N-Gain* untuk setiap aspek hakikat sains.

Tabel 2. Rata-rata Nilai *N-Gain* Aspek Pemahaman Hakikat Sains

Aspek Hakikat Sains	Skor	Kategori
Empiris	0,35	Sedang
Tentatif	0,58	Sedang
Teori dan hukum ilmiah	0,18	Rendah
Metode ilmiah	0,26	Rendah

Pada aspek empiris peningkatan pemahaman hakikat sains bernilai 0,35 dengan kategori peningkatan sedang. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah lebih memahami bahwa sains didapatkan berdasarkan pada data/bukti yang didapat dari observasi dengan panca indera dan/atau percobaan dan hal tersebut dapat dilihat pada artikel ilmiah yang menunjukkan cara ilmuwan memperoleh pengetahuan berdasarkan hasil penelitian yang telah diperolehnya. Peningkatan pada aspek empiris juga serupa dengan peningkatan pada aspek tentatif yang memperoleh nilai 0,58 dengan kategori sedang. Hal tersebut sesuai dengan kemampuan siswa dalam menjawab LKPD kedua sampai keempat pada aspek tersebut, aspek tentatif merupakan aspek pemahaman hakikat sains yang paling meningkat setelah dilaksanakannya kegiatan pembelajaran menganalisis artikel ilmiah. Pada aspek teori dan hukum ilmiah skor *N-Gain* yang diperoleh adalah 0,18 dan dengan kategori rendah begitu pula pada aspek metode ilmiah peningkatannya sebesar 0,26 dengan kategori rendah. Peningkatan pada aspek teori dan hukum ilmiah serta aspek metode ilmiah tersebut terdapat pada kategori rendah dapat dilihat pada LKPD pada kegiatan pembelajaran yang menunjukkan kurang pemahannya siswa pada aspek tersebut. Aspek empiris dan tentatif memiliki skor *N-Gain* lebih besar kemungkinan karena terlihat jelasnya aspek tersebut pada artikel ilmiah yang diberikan, sedangkan dua aspek lainnya diduga tidak mudah untuk dipahami secara mendalam dari satu artikel ilmiah melainkan harus dihubungkan dengan artikel ilmiah lainnya, walaupun begitu dua aspek tersebut masih dapat dilihat pada artikel ilmiah sehingga tetap terjadi peningkatan walaupun dalam kategori rendah. Peningkatan pemahaman hakikat sains ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Tsybulsky, 2018) yang menunjukkan bahwa pemahaman hakikat sains siswa pada aspek tentatif dan metode ilmiah dapat ditingkatkan dengan menganalisis artikel ilmiah hasil adaptasi. Peningkatan pemahaman hakikat sains dengan pembelajaran menganalisis artikel ilmiah telah membuktikan bahwa artikel ilmiah dapat memberikan wacana dan reflektif mengenai hakikat sains. Aspek tentatif merupakan aspek dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,58 dan termasuk peningkatan dengan kategori sedang, sedangkan pemahaman siswa pada aspek teori dan hukum ilmiah hanya mengalami peningkatan sebesar 0,18 dengan kategori nilai *N-Gain* rendah. Dua aspek lainnya yaitu aspek empiris dan metode ilmiah memperoleh nilai *N-Gain* berturut-turut yaitu, 0,35 dan 0,26.

Selain pemahaman hakikat sains, pemahaman konsep siswa juga diukur dan skor pemahaman konsep ini diperoleh dengan pemberian *pre-test* dan *post-test* yang terdiri dari 10 soal berbentuk uraian, berdasarkan tes yang telah dilakukan diperoleh hasil seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3. di bawah ini.

Tabel 3. Rata-Rata Skor *Pre-test* dan *Post-test* Pemahaman Konsep

Jenis Tes	Rata-rata Skor	Kategori
<i>Pre-test</i>	10,61	Sangat kurang
<i>Post-test</i>	40,79	Cukup
<i>N-Gain</i>	0,33	Sedang

Rata-rata nilai *pre-test* pemahaman konsep siswa mengenai psikotropika adalah 10,61 sedangkan pada *post-test* rata-rata skor pemahaman konsep siswa adalah 40,79 yang berarti ada peningkatan skor siswa dari kategori sangat kurang menjadi cukup. Skor pemahaman konsep ini menunjukkan pemahaman siswa terhadap konsep psikotropika dan isi dari artikel ilmiah. Pada *pre-test* siswa yang memiliki nilai di atas rata-rata berjumlah 20 orang dengan kisaran nilai 12,5-37,5, sedangkan siswa yang memiliki nilai di bawah rata-rata berjumlah 38 orang dengan kisaran nilai 0-9,38. Pada *post-test* rata-rata skor yang diperoleh siswa sebesar 40,79, terdapat 25 orang yang memiliki nilai di atas rata-rata dengan rentang skor 43,75 - 65,63 dan 33 orang siswa memiliki nilai di bawah rata-rata dengan rentang skor 15,63-40,63.

Nilai *Gain* pemahaman konsep psikotropika siswa adalah 30,17 yang menunjukkan rata-rata siswa mengalami peningkatan skor pemahaman konsep setelah kegiatan pembelajaran menganalisis artikel ilmiah dengan topik psikotropika sebesar 30,17. Skor ini terbilang cukup besar jika dibandingkan skor *pre-test* yang hanya 10,61. Nilai *N-Gain* yang diperoleh berdasarkan data *pre-test* dan *post-test* pemahaman konsep adalah 0,33 dengan kategori sedang yang menunjukkan terjadi peningkatan pemahaman konsep siswa mengenai psikotropika dengan kategori sedang. Peningkatan ini lebih tinggi dibandingkan nilai *pre-test* siswa.

Meningkatnya pemahaman konsep siswa mengenai psikotropika sesuai dengan pembelajaran yang dilakukan dengan artikel ilmiah yang diberikan. Pada seluruh artikel ilmiah yang diberikan, siswa dapat mempelajari berbagai contoh zat psikotropika dan dengan bantuan LKPD siswa dapat menentukan golongan dari zat psikotropika yang terdapat pada artikel ilmiah serta dapat membedakan zat yang termasuk kedalam psikotropika atau bukan. Dengan menganalisis artikel ilmiah yang diberikan terutama pada bagian hasil dan pembahasan siswa dapat mempelajari berbagai dampak dan bahaya penggunaan zat psikotropika. Hal tersebutlah yang kemungkinan menjadi penyebab meningkatnya pemahaman konsep mengenai psikotropika.

Peningkatan pemahaman psikotropika juga dapat terjadi dengan bantuan dibelajarkannya hakikat sains. Dengan membelajarkan hakikat sains dengan menganalisis artikel ilmiah, pemahaman aspek empiris siswa dapat mengalami peningkatan menjadi berkategori baik hal ini menyebabkan dapat memahami bahwa data /fakta dari sebuah pengamatan atau percobaan dapat menjadi dasar ilmu pengetahuan, sehingga ketika mendapatkan pertanyaan mengenai dampak suatu zat psikotropika yang diberi stimulus berupa grafik ataupun data lainnya siswa dapat lebih terfokus pada data ataupun stimulus yang diberikan pada tes pemahaman konsep dan menjawab berdasarkan data yang ada. Pengalaman siswa dalam menganalisis artikel ilmiah termasuk data yang diberikan pada hasil penelitian juga membantu siswa untuk terbiasa menginterpretasikan data atau stimulus yang diberikan. Hal tersebut sesuai dengan Clough & Olson (2012) yang berpendapat bahwa pembelajaran hakikat sains yang efektif membantu siswa untuk memahami konten sains.

Peningkatan pemahaman konsep siswa masih dalam kategori sedang. Berdasarkan angket respon siswa hal ini diduga karena kurangnya waktu untuk melaksanakan kegiatan diskusi, sehingga siswa tidak mendapatkan pemahaman konsep yang utuh dari artikel ilmiah yang telah dianalisisnya. Pemahaman konsep juga memiliki hubungan yang erat dengan minat siswa dalam belajar (Höft & Bernholt, 2019). Tidak terlalu tingginya pemahaman konsep ini juga dapat disebabkan tidak terlalu tingginya minat siswa pada pembelajaran yang dapat dilihat pada hasil angket respon siswa. Angket respon siswa menunjukkan 54,3% atau sebagian besar siswa tertarik dengan pembelajaran menganalisis artikel ilmiah serta artikel yang diberikan, sedangkan sebagian kecil lainnya tidak merasa tertarik. 60,30% atau sebagian besar siswa merasa bosan dengan pembelajaran menganalisis artikel ilmiah yang menunjukkan kegiatan tersebut sebaiknya diselingi dengan kegiatan lain yang menyenangkan bagi siswa jika waktu yang dimiliki cukup banyak. Selain hal yang telah dipaparkan sebelumnya siswa kemungkinan masih belum terbiasa untuk melaksanakan pembelajaran dengan cara menganalisis karena pembelajaran yang biasa dilakukan adalah pembelajaran konvensional. Dengan pembelajaran konvensional kemungkinan siswa belum terbiasa untuk aktif dan mencari informasi sendiri melalui artikel ilmiah yang diberikan untuk memperoleh pemahaman konsepnya. Padahal jika siswa mau dan terbiasa untuk melibatkan dirinya secara aktif dalam pembelajaran, hal tersebut dapat mempermudah siswa untuk memahami sebuah konsep dan meningkatkan kemampuan berpikir siswa dalam memahami sebuah konsep (Tendrita, *et al.* 2016).

SIMPULAN

Pemahaman hakikat sains siswa sebelum pembelajaran berada pada kategori kurang. Setelah pembelajaran dengan menganalisis atikel ilmiah dengan topik psikotropika rata-rata skor pemahaman hakikat sains siswa berkategori cukup. Nilai *Gain* dan *N-Gain* yang diperoleh berdasarkan rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* pemahaman hakikat sains berturut-turut adalah 28,88 dan 0,37. Nilai *N-Gain* yang diperoleh menunjukkan terdapat peningkatan pemahaman hakikat sains siswa dengan kategori peningkatan sedang setelah pembelajaran menganalisis artikel ilmiah dengan topik psikotropika.

Peningkatan pemahaman hakikat sains diperoleh berdasarkan peningkatan empat aspek hakikat sains yang diujikan yaitu aspek empiris yang memperoleh peningkatan pada kategori sedang dan pada aspek tentatif peningkatan yang diperoleh juga berkategori sedang, sedangkan pada aspek teori dan hukum ilmiah serta metode ilmiah skor yang diperoleh berkategori rendah.

Terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa setelah pembelajaran menganalisis artikel ilmiah dengan topik psikotropika sebesar 30,17 dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,33 yang menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep siswa pada kategori sedang. Peningkatan ini didukung oleh respon siswa terhadap artikel ilmiah dan pembelajaran yang menunjukkan banyaknya siswa yang setuju dengan manfaat yang diberikan dengan mempelajari artikel ilmiah. Walaupun begitu, peningkatan pemahaman konsep ini tidak terlalu tinggi dan sesuai dengan beberapa respon negatif siswa terhadap pembelajaran seperti kurangnya ketertarikan siswa terhadap pembelajaran dan adanya kesulitan bagi siswa ketika menganalisis artikel ilmiah. Selain respon negatif siswa juga menyampaikan respon positifnya terhadap artikel ilmiah dan pembelajaran dengan menganalisis artikel ilmiah terutama pada aspek manfaat yang didapatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja, Y. H. (2013). Analisis Buku Ajar Biologi SMA Kelas X di Kota Bandung. *Bio-UPI*, 1-13.
- Bell, A. M. A. A. S. (2007). Exposure to Predation Generates Personality in Threespined Sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus*). *Ecology Letters*, 10, 828–834. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2007.01081.x>
- Brill, G., Falk, H., & Yarden, A. (2004). The Learning Processes of Two High-School Biology Students when Reading Primary Literature. *International Journal of Science Education*, 26(4), 497–512.
- Capps, D. K. & Crawford, B. A. (2013). Inquiry-Based Instruction and Teaching About Nature of Science : Are They Happening ? *J Sci Teacher Educ*, 24, 497–526. <https://doi.org/10.1007/s10972-012-9314-z>
- Clough, M. P., & Olson, J. K. (2012). Impact of a Nature of Science and Science Education Course on Teachers ' Nature of Science Classroom Practices. *Springer Science+Business*, 247–266. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-2457-0>
- Crawford, B.A., Lederman, N.G. & Schwartz, R.S. (2003). Developing Views of Nature of Science in a Authentic Context: an Explicit Approach to Bridging the Gap Between Nature of Science and Scientific Inquiry. *Science Teacher Education*, 610-645.
- Eastwood, J. D., Frischen, A., Fenske, M. J., & Smilek, D. (2012). The Unengaged Mind: Defining Boredom in Term of Attention. *Association Psychological Science*, 7(5) 482-495. <https://doi: 10.1177/1745691612456044>.
- Höft, L., & Bernholt, S. (2019). Longitudinal Couplings Between Interest and Conceptual Understanding In Secondary School Chemistry : An Activity-Based Perspective Based Perspective. *International Journal of Science Education*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1571650>
- Hoskins, S. G., Stevens, L. M., & Nehm, R. H. (2007). Innovations in Teaching and Learning Genetics. *Genetics Education*, 176, 1381–1389. <https://doi.org/10.1534/genetics.107.071183>
- Jumanto, J., & Widodo, A. (2018). Pemahaman Hakikat Sains oleh Siswa dan Guru SD di Kota Surakarta. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(1), 20. <https://doi.org/10.32585/jkp.v2i1.61>
- Koomen, M. H., Weaver, S., Blair, R. B., & Oberhauser, K. S. (2016). Disciplinary Literacy in the Science Classroom : Using Adaptive Primary Literature. *Journal of Research in Science Teaching*, 1–48. <https://doi.org/10.1002/tea.21317>
- Lacum, E. Van, Ossevoort, M., & Buikema, H. (2012). First Experiences with Reading Primary Literature by

- Undergraduate Life Science Students First Experiences with Reading Primary Literature by Undergraduate Life Science Students. *International Journal of Science Education*, 34(12), 37–41.
- Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2004). Revising Instruction to Teach Nature of Science. *Washington, 71*(9), 36–39.
- Next Generation Science Standards*. (2013). Appendix H. in *NGGS Realese* (pp. 1–10).
- Norris, S. P., Macnab, J. S., Wonham, M., & Vries, G. De. (2009). West Nile Virus : Using Adapted Primary Literature in Mathematical Biology to Teach Scientific and Mathematical Reasoning in High School. *Res Sci Educ*, 39, 321–329. <https://doi.org/10.1007/s11165-008-9112-y>
- OECD. (2019). Programe for International Students Assessment (PISA)- Result from PISA 2018, Country note: Indonesia. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_IDN.pdf.
- Ratnawati, E., Rahayu, S., & Prayitno. (2013). *Pemahaman Hakikat Sains (NOS) Mahasiswa Tahun Ketiga Program Studi Pendidikan Kimia*. (Skripsi). Universitas Negeri Malang, Malang.
- Ramayulis. (2018). Penggunaan Media Gambar untuk Meningkatkan Minat Belajar PKN Siswa Kelas II SD Negeri 157 Pekanbaru. *Jurnal PAJAR (Pendidikan Dan Pengajaran) Program*, 2(2), 214–222.
- Tendrita, M., Safilu, & Parakkasi. (2016). Biologi dengan Strategi Survey , Question , Read , Recite , Review (SQ3R) pada Siswa Kelas XI IPA 2 SMA Negeri 5 Kendari. *Varia Pendidikan*, 28(2), 213–224.
- Umam, K., & Maulidah, L. (2021). Problematika dan Efek Negatif Pembelajaran Daring Selama Pandemi Covid-19. *Tarbiyatuna*, 5(2), 202–217
- Tsybulsky, D. (2018). Comparing the Impact of Two Science-as-Inquiry Methods on the NOS Understanding of High-School Biology Students. *Science & Education*, 27, 661–683.
- Tsybulsky, D., Dodick, J., & Camhi, J. (2017). The Effect of Field Trips to University Research Labs on Israeli High School Students ' NOS Understanding. *Springer Science+Business*, 1–26. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9601-3>
- Verawati, Y. (2021). *Pengaruh Penerapan History of Science (HOS) terhadap Pemahaman Nature of Science (NOS) Siswa dalam Pembelajaran Materi Evolusi*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Yacoubian, H. A. (2021). Students ' Views of Nature of Science. *Science & Education*, 30, 381–408.
- Yulianti, Y. (2017). Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2), 21–28