

MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR ILMIAH PESERTA DIDIK KELAS VIII MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH MATERI ZAT ADITIF

Shefi Andarista¹, Laily Rosdiana^{2*}

^{1,2} Jurusan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

*E-mail: lailyrosdiana@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik pada materi aditif dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah yang dilaksanakan di salah satu SMP Negeri di Surabaya. Desain penelitian ini menggunakan *one-group pretest-posttest*. Penelitian ini melibatkan 36 peserta didik kelas VIII. Metode pengumpulan data dilakukan, meliputi: observasi, tes, dan angket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran berbasis masalah mendapatkan hasil rerata dua pertemuan sebesar 94,5% (sangat baik). Rerata *normalized gain* untuk semua peserta didik dalam kategori sedang. Rerata *normalized gain* peserta didik pada setiap sub-indikator kemampuan berpikir ilmiah, yaitu: inkuiri dan analisis mengalami peningkatan dalam kategori tinggi, sedangkan inferensi dan argumentasi mengalami peningkatan dalam kategori sedang. Respons peserta didik terhadap pembelajaran berbasis masalah mendapatkan hasil yang sangat baik. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah pada materi zat aditif.

Kata Kunci: Pembelajaran berbasis masalah, kemampuan berpikir ilmiah, materi zat aditif

Abstract

This research aimed to describe the improvement of students' scientific thinking skills on additive material using problem-based learning model implemented in one of public Junior High Schools in Surabaya. This research design used one-group pretest-posttest. This research involved 36 students of class VIII. This research's data collection methods included observation, tests, and questionnaires. The results showed that the implementation of problem-based learning got the average result from two meetings at 94.5% (very good). The average normalized gain for all students in the medium category. The average normalized gain of students in each sub-indicator of scientific thinking ability, namely: inquiry and analysis, increased in the high category, while inference and argumentation increased in the medium category. The students' responses to problem-based learning got very good results. Therefore, it can be concluded that problem-based learning can improve scientific thinking skills on additive material.

Keywords: Pembelajaran berbasis masalah, scientific thinking ability, additive material

How to cite: Andarista, S., & Rosdiana, L. (2023). Meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik kelas VIII melalui pembelajaran berbasis masalah materi zat aditif. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 11(1). pp. 8-15.

© 2023 Universitas Negeri Surabaya

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA atau sains di abad ke-21 menggiring peserta didik supaya berorientasi pada proses pembelajaran untuk dapat mengembangkan cara dan solusi dalam mengatasi permasalahan sehari-hari (Nugraha et al., 2017). Selain itu, proses pembelajaran di kelas harus dilakukan secara kreatif, aktif, dan interaktif untuk bisa membuat peserta didik termotivasi meningkatkan hasil belajarnya serta mengembangkan

potensi dirinya (Rosdiana & Ulya, 2021). Hal tersebut membuat peserta didik dituntut untuk berpikir secara ilmiah supaya memiliki pola pikir yang kritis dalam mengatasi berbagai permasalahan (Ahí, 2017). Kemampuan berpikir ilmiah merupakan implementasi dari proses penyelidikan secara ilmiah dalam bentuk cara berpikir untuk menyelesaikan permasalahan (Zimmerman, 2007). Kemampuan berpikir ilmiah dapat diukur melalui 4 aspek yang terdiri atas: inkuiri, analisis,

inferensi, dan argumentasi (Kuhn, 2010). Oleh karena itu, peserta didik harus dimiliki kemampuan berpikir ilmiah (Anggraini et al., 2018).

Pentingnya kemampuan berpikir ilmiah bagi peserta didik di pembelajaran IPA atau sains nyatanya masih jarang dilatihkan dalam kegiatan pembelajaran (Anggraini et al., 2018). Pernyataan tersebut relevan dengan hasil pra-penelitian di salah satu SMP Negeri di Surabaya berupa *pretest* kemampuan berpikir ilmiah dan wawancara bersama tiga guru IPA. Tes menggunakan empat indikator kemampuan berpikir ilmiah mendapatkan hasil rerata, yaitu: inkuiri 41,61%, analisis 39,44%, inferensi 35,56%, dan argumentasi 46,11%. Hasil tersebut tergolong masih rendah, karena Sani (2015) menyatakan bahwa peserta didik dikatakan mempunyai kemampuan berpikir ilmiah apabila hasil tiap *sub*-mendapatkan $\geq 61\%$. Rendahnya hasil tes tersebut selaras dengan hasil wawancara guru IPA, yang jarang melakukan pembelajaran dengan percobaan atau pengamatan, sehingga indikator kemampuan berpikir ilmiah belum sepenuhnya diajarkan pada peserta didik. Pernyataan hasil wawancara, didukung oleh Imaningtyas et al., (2018) bahwa pembelajaran *teacher-centered* serta tidak menerapkan pembelajaran berbasis penyelidikan, maka dapat menjadikan pembelajaran kurang melatih kemampuan berpikir ilmiah peserta didik. Hal tersebut dikarenakan, kemampuan berpikir ilmiah diperoleh melalui penalaran induktif dan deduktif untuk menemukan jawaban melalui eksplorasi penyelidikan ilmiah faktual, rumusan masalah, hipotesis, desain, evaluasi bukti, pengujian hipotesis dengan eksperimen, dan kesimpulan (Thitima & Sumalee, 2012).

Model pembelajaran yang mendukung dalam melatih serta meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah salah satunya, yaitu pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) (Fitriyani et al., 2021; Syamsidah, 2018). Pembelajaran berbasis masalah memberikan kesempatan peserta didik dalam memecahkan masalah, mengatur cara untuk memecahkan masalah, bagaimanapun, dan dalam keadaan apapun. Pembelajaran berbasis masalah termasuk model pembelajaran di mana peserta didik akan diberikan suatu masalah dan membiasakannya untuk memecahkan masalah tersebut dari pengetahuan dan keterampilannya, mengembangkan inkuiri, serta pembiasaan untuk mengkonstruksi pemikiran kritis dan kemampuan berpikir ilmiah, didasarkan atas kaidah ilmu pengetahuan yang objektif, logis, dan metodologis (Syamsidah, 2018).

Materi zat aditif merupakan materi yang cocok diangkat dalam pembelajaran berbasis masalah (Darmawan et al., 2022; Hasanah et al., 2018). Hal ini didasarkan karena materi tersebut memiliki kaitan yang erat dengan keseharian peserta didik (Hasanah et al., 2018). Peserta didik di usianya saat ini, yaitu usia di jenjang SMP masih gemar membeli jajanan. Jajanan yang sering ditemui di lingkungan rumah maupun sekolah seringkali diberi tambahan pemanis, pewarna, penyedap hingga pengawet makanan atau minuman agar terlihat lebih menggiurkan dan lebih tahan lama. Penambahan pemanis, pewarna, penyedap, dan pengawet sering disalahgunakan penjual tanpa menyadari dampak negatif

bagi kesehatan pembeli (Ratnasari & Erman, 2017). Dengan diterapkannya pembelajaran berbasis masalah pada materi zat aditif, peserta didik diharapkan dapat melakukan kegiatan berpikir tingkat tinggi dengan melakukan percobaan atau observasi (Ratnasari & Erman, 2017). Hal ini dikarenakan, kemampuan berpikir ilmiah bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi (Thitima & Sumalee, 2012).

Penelitian relevan dengan penelitian ini juga telah diteliti oleh Fitriyani et al., (2021), Imaningtyas et al., (2018), dan Syamsidah (2018). Penelitian ini dan relevan sebelumnya memiliki perbedaan, yaitu: penelitian sebelumnya menggunakan semua indikator di empat indikator kemampuan berpikir ilmiah oleh Kuhn (2010), yang terdiri atas: (a) inkuiri (merumuskan tujuan, mengidentifikasi hasil pengamatan, menjelaskan definisi rumusan masalah, merumuskan masalah berdasarkan isu/fenomena, membuat hipotesis, menjelaskan definisi hipotesis); (b) analisis (menalar hasil *literature review*, merancang desain percobaan, menyajikan data hasil percobaan); (c) inferensi (menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan, membuat kesimpulan, mencocokkan kesimpulan dengan hipotesis); (d) argumentasi (menemukan konsep atau teori dari hasil pengamatan). Namun, sub-indikator kemampuan berpikir ilmiah oleh dalam penelitian ini dibatasi pada: (a) inkuiri, menggunakan indikator merumuskan masalah dan membuat hipotesis; (b) analisis, menggunakan indikator menyajikan data hasil pengamatan; (c) inferensi, menggunakan indikator menemukan teori ataupun konsep hasil pengamatan, dan membuat kesimpulan; (d) argumentasi, indikatornya menyelesaikan masalah menggunakan teori atau konsep hasil pengamatan. Berdasarkan penjelasan sebelumnya, sangat diperlukan suatu pembelajaran yang bisa meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik, sehingga peneliti melakukan penelitian dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah pada materi zat aditif untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik kelas VIII. Penelitian ini, bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik kelas VIII pada materi zat aditif menggunakan model pembelajaran berbasis masalah.

METODE

Desain penelitian ini menggunakan *one group pretest posttest design*. Jenis penelitian ini, yaitu *pre-experimental*. Penelitian ini dilakukan di suatu SMP Negeri di Surabaya pada Semester Ganjil Tahun Ajaran 2021/2022.

Dalam penelitian ini, populasi terdiri atas 352 peserta didik kelas VIII SMP Negeri di Surabaya yang terbagi ke dalam 11 kelas. Subjek yang dilibatkan sebanyak 36 peserta didik kelas VIII yang terdiri dari 17 peserta didik laki-laki dan 19 peserta didik perempuan.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini, terdiri atas: observasi, tes, serta angket. Metode observasi untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran menggunakan instrumen lembar keterlaksanaan pembelajaran. Metode tes dilaksanakan supaya

mengetahui kemampuan berpikir ilmiah peserta didik menggunakan instrumen tes (*pretest* dan *posttest*). Kemudian, metode angket dilaksanakan di akhir pembelajaran dengan tujuan untuk mengerti respons peserta didik terhadap pembelajaran berbasis masalah, melalui instrumen lembar respons.

Instrumen keterlaksanaan pembelajaran, instrumen tes kemampuan berpikir ilmiah, dan instrumen angket telah melalui tahap uji validitas dan reliabilitas. Proses validasi dilakukan oleh dua validator. Hasil validitas instrumen keterlaksanaan pembelajaran mendapatkan skor rerata 3,35 dari 4,00 dengan kriteria baik, instrumen tes kemampuan berpikir ilmiah mendapatkan skor rerata 3,27 dari 4,00 dengan kriteria baik, dan instrumen angket mendapatkan skor rerata 3,53 dari 4,00 dengan kriteria sangat baik. Kemudian, uji reliabilitas ketiga instrumen dilakukan dengan aplikasi SPSS dan dianalisis menggunakan *Alpha Cronbach*. Uji reliabilitas menggunakan data hasil validasi ketiga instrumen dari kedua validator. Hasil reliabilitas instrumen keterlaksanaan pembelajaran diperoleh nilai α sebesar 0,825, instrumen tes kemampuan berpikir ilmiah diperoleh nilai α sebesar 0,793, dan instrumen angket diperoleh nilai α sebesar 0,840. Berdasarkan hasil reliabilitas yang diperoleh menunjukkan bahwa ketiga instrumen yang digunakan mendapatkan hasil reliabel. Hal ini sesuai dengan teori menurut Kurniawan (2011) dan Ghazali (2011), suatu instrumen dikatakan reliabel apabila memiliki nilai $\alpha > 0,60$.

Keterlaksanaan pembelajaran dilakukan dua kali pertemuan. Pengamat keterlaksanaan pembelajaran terdiri atas dua *observer*. Pengamatan atau observasi dilakukan dengan mengamati aktifitas atau perilaku objek sasaran (Fraenkel et al., 2012). Penelitian ini menggunakan teknik observasi sistematis, yaitu pengamatan langsung ke lapangan sesuai dengan ketentuan atau pedoman observasi (Good & Lavigne, 2017). *Observer* melakukan pengamatan secara langsung di dalam kelas. Pengamatan tersebut dilakukan dengan memberikan penilaian pada lembar keterlaksanaan yang berisi indikator keterlaksanaan pembelajaran. Selain itu, di instrumen keterlaksanaan juga disediakan lembar bagi pengamat untuk memberi catatan kejadian-kejadian selama berjalannya proses pembelajaran berdasarkan pengamatan *observer*. Objek yang menjadi sasaran observasi, yaitu peneliti yang bertindak sebagai guru. Indikator yang dinilai pada lembar keterlaksanaan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Indikator Keterlaksanaan Pembelajaran

No.	Indikator	Kriteria yang diamati
1	Persiapan	Memeriksa Kelengkapan Pembelajaran (Perangkat Pembelajaran)
2	Kegiatan Pendahuluan	a. Mengucapkan Salam dan Doa Bersama b. Memeriksa Kehadiran c. Memberikan Motivasi d. Menyampaikan Tujuan Pembelajaran

No.	Indikator	Kriteria yang diamati
3	Kegiatan Inti	a. Mengorientasi Peserta Didik Pada Masalah b. Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar 1) Membentuk Kelompok 2) Membaca Buku 3) Membagikan LKPD 4) Membimbing untuk Mengerjakan LKPD c. Membimbing Penyelidikan d. Mengembangkan serta Menyajikan Hasil Karya e. Menganalisis serta Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah
4	Penutup	a. Memberikan Penghargaan b. Memberikan Penugasan c. Mengakhiri Pembelajaran dengan Doa Bersama dan Salam

Berikut adalah indikator dan sub-indikator kemampuan berpikir ilmiah yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Indikator dan Sub-Indikator Kemampuan Berpikir Ilmiah

Indikator	Sub-indikator	Nomor soal
Inkuiri	Merumuskan Masalah	1
	Membuat Hipotesis	2
Analisis	Menyajikan Data Hasil Pengamatan	3
Inferensi	Menemukan Teori ataupun Konsep Hasil Pengamatan	4
	Membuat Kesimpulan	5
Argumentasi	Menyelesaikan Masalah Menggunakan Teori atau Konsep Hasil Pengamatan	6

Pada Tabel 2, instrumen tes (*pretest* dan *posttest*) terdapat empat indikator kemampuan berpikir ilmiah yang dikemukakan oleh Kuhn (2010). Indikator tersebut terdiri atas beberapa sub-indikator yang mewakili satu soal dengan tipe soal *essay*. Penggunaan satu soal tiap sub-indikator diperbolehkan dalam suatu penelitian apabila menggunakan tipe soal *essay* (Syahputra et al., 2021). Pernyataan tersebut sesuai dengan Nurjannah et al. (2021) dan Shofiyah & Wulandari (2018), yaitu menggunakan satu soal *essay* di setiap sub-indikator dan mendapatkan hasil yang efektif untuk mengetahui keterampilan pemecahan masalah serta *scientific reasoning* peserta didik. Tipe soal *essay* efektif digunakan karena dapat menghindari perilaku peserta didik dalam menebak jawaban (Safari, 2019). Selain itu, soal *essay* memiliki rubrik penilaian atau pedoman penskoran soal yang telah disusun secara objektif dan sistematis, sehingga tipe soal ini lebih efektif karena hasil jawaban yang diperoleh dapat mengembangkan

pengetahuannya sesuai nalar peserta didik (Wachidah et al., 2020).

Instrumen angket digunakan untuk mengetahui respons peserta didik dalam pembelajaran berbasis masalah. Jumlah responden yang mengisi angket sebanyak 36 peserta didik. Berikut ini adalah 11 pernyataan dalam angket peserta didik yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Indikator Angket Respons Peserta Didik

Indikator	Nomor Pernyataan
Minat dan motivasi	1, 2, & 3
Kepuasan	4, 5, 6, 7, & 8
Tanggung jawab	9, 10, & 11

Metode analisis data terbagi atas tiga analisis, antara lain: analisis keterlaksanaan pembelajaran, analisis kemampuan berpikir ilmiah, dan analisis respons peserta didik. Keterlaksanaan pembelajaran diisi oleh *observer* dengan memberikan penilaian berdasarkan kriteria penilaian oleh Riduwan (2015) yang telah diadaptasi ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Kriteria Pilihan Penilaian Tiap Fase Keterlaksanaan Pembelajaran

Skor	Kriteria
5	Aktifitas Belajar Mengajar Sangat Sesuai Kriteria
4	Aktifitas Belajar Mengajar Sesuai Kriteria
3	Aktifitas Belajar Mengajar Cukup Sesuai Kriteria
2	Aktifitas Belajar Mengajar Kurang Sesuai Kriteria
1	Aktifitas Belajar Mengajar Tidak Sesuai Kriteria

Lembar keterlaksanaan yang telah diisi *observer* di setiap indikator pada dua pertemuan, kemudian dihitung nilai persentase di tiap pertemuan kedua *observer*. Hasil persentase tersebut, kemudian dirata-rata dan dibandingkan dengan skor maksimal, yaitu 145. Hal tersebut bertujuan untuk mendapatkan hasil keterlaksanaan pembelajaran di tiap pertemuan. Selanjutnya, hasil persentase akan diinterpretasikan berdasarkan kriteria Riduwan (2015) ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Skor	Kriteria
0%-20%	Sangat Kurang
21%-40%	Kurang
41%-60%	Cukup
61%-80%	Baik
81%-100%	Sangat Baik

Data kemampuan berpikir ilmiah yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*, selanjutnya dianalisis secara objektif berdasarkan rubrik penilaian. Tiap soal yang dijawab memiliki bobot nilai mulai dari 16,66 (jawaban

benar), 8,66 (jawaban kurang tepat), 3,66 (jawaban salah), 0 (tidak ada jawaban), dengan skor ideal 6 soal, yaitu 100. Setelah hasil penilaian soal tiap peserta didik didapatkan, selanjutnya dilakukan analisis *n-gain* (*normalized gain*) untuk mencari kemampuan berpikir ilmiah yang mengalami peningkatan pada tiap peserta didik serta analisis *n-gain* tiap indikator kemampuan berpikir ilmiah. Kemudian, kriteria pilihan respons dalam angket oleh Riduwan (2015) ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Kriteria Pilihan Respons dalam Angket

Skor	Kriteria
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Sedang
2	Buruk
1	Buruk Sekali

Hasil perhitungan angket respons tiap peserta didik, selanjutnya dijumlah dan dianalisis untuk mengetahui persentase jawaban responden seluruh indikator dan tiap indikator. Hasil persentase seluruh indikator dan tiap indikator, selanjutnya diinterpretasi berdasarkan kriteria Riduwan (2015) ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Kriteria Respons Peserta Didik

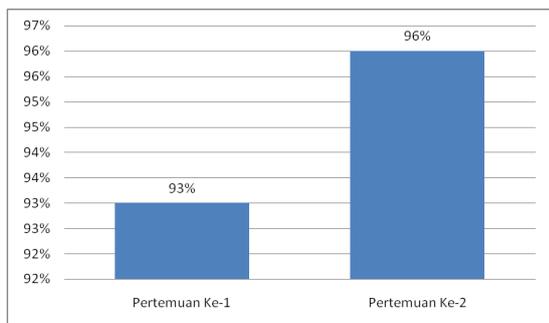
Skor	Kriteria
0%-20%	Sangat Kurang
21%-40%	Kurang
41%-60%	Cukup
61%-80%	Baik
81%-100%	Sangat Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik telah dilakukan di suatu SMP Negeri di Surabaya. Data yang didapatkan, terdiri atas: data keterlaksanaan pembelajaran, data tes kemampuan berpikir ilmiah, dan data respons peserta didik setelah pembelajaran berlangsung. Data tersebut akan dibahas dalam penelitian ini.

Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran bertujuan untuk mengetahui kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran berbasis masalah pada materi zat aditif. Pembelajaran ini dilakukan dalam dua pertemuan. Data hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran, ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Hasil Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran berbasis masalah

Gambar 1 menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran mengalami peningkatan dan telah berjalan dengan sangat baik. Hal tersebut dikarenakan di setiap pertemuan terdapat fase atau sintaks dari model pembelajaran berbasis masalah yang mengalami peningkatan (Argaw et al., 2017). Fase tersebut terbagi atas: (1) mengorientasi peserta didik pada masalah. (2) mengorganisasi peserta didik untuk belajar. (3) membimbing penyelidikan individu atau kelompok. (4) mengembangkan serta menyajikan hasil karya. (5) menganalisis serta mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada pertemuan ke-1 (satu), fase mengorientasi dan mengorganisasi mendapatkan hasil paling rendah. Pada fase mengorganisasi peserta didik dalam belajar, terdiri atas: membentuk kelompok, membaca buku sebagai upaya memberi pengetahuan awal, membagikan LKPD, serta membimbing peserta didik untuk mengerjakan LKPD.

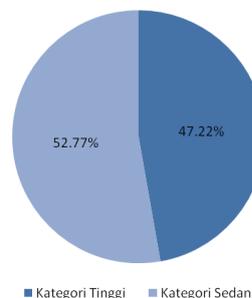
Fase mengorientasi dan mengorganisasi mengalami peningkatan di pertemuan ke-2 (dua) dikarenakan peneliti melakukan refleksi dan diskusi dengan pengamat mengenai kritik dan saran pada proses pembelajaran di pertemuan ke-1 (satu). Kritik dan saran tersebut berupa kondisi kelas yang kurang kondusif saat mengorientasi mengorganisasi peserta didik. Banyak peserta didik yang masih berkomunikasi dengan temannya dan bingung mencari kelompoknya. Oleh karena itu, di pertemuan selanjutnya peneliti melakukan tindak lanjut supaya pembelajaran berjalan sesuai rencana. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Lonergan et al. (2022) yang menyatakan bahwa mengorientasi mengorganisasi peserta didik merupakan syarat yang harus dikuasai guru dalam menarik perhatian dan membuat nyaman peserta didik dalam kegiatan pembelajaran berbasis masalah.

Pada penelitian ini, keterlaksanaan pembelajaran mengalami peningkatan dikarenakan dalam fase pembelajaran berbasis masalah peserta didik diberikan masalah autentik, yaitu permasalahan tentang penggunaan zat aditif yang dapat dijumpai di kehidupan sehari-hari, misalnya penggunaan zat pewarna sintesis pada jajanan di sekolah, dan lain-lain. Setelah diberikan sebuah permasalahan, maka peserta didik akan dibiasakan untuk memecahkan masalah tersebut dari pengetahuan dan keterampilannya, mengembangkan inkuiri, pembiasaan untuk mengkonstruksi pemikiran kritis dan kemampuan berpikir ilmiah, berdasarkan kaidah ilmu pengetahuan yang objektif, logis, dan

metodologis (Syamsidah, 2018). Tidak hanya itu, pembelajaran berbasis masalah juga melibatkan peserta didik untuk berpikir secara ilmiah dalam memecahkan masalah melalui fase pembelajaran berbasis masalah, supaya dapat mempelajari pengetahuan relevan berkaitan permasalahan sehari-hari (Ibrahim & Nur, 2010).

Kemampuan Berpikir Ilmiah

Kemampuan berpikir ilmiah didapatkan dari hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik yang selanjutnya dianalisis dengan *n-gain*. Hasil analisis *n-gain* kemampuan berpikir ilmiah ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Hasil Persentase *N-gain* Peserta Didik

Gambar 2 menyatakan bahwa hasil *n-gain* pada penelitian ini terdapat perbedaan peningkatan, yaitu kategori sedang dan tinggi. Salah satu penyebab adanya perbedaan peningkatan kemampuan berpikir ilmiah karena terdapat peserta didik yang kurang berani untuk bertanya kepada guru ketika mengalami kesulitan, sehingga guru tidak dapat memberikan perhatian khusus pada peserta didik tersebut. Pernyataan tersebut, didukung oleh hasil catatan *observer* ketika melakukan pengamatan selama berlangsungnya proses pembelajaran. Meskipun terdapat perbedaan peningkatan, secara keseluruhan rerata *gain* kemampuan berpikir ilmiah sebesar 0,66 berkategori sedang dan dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan kemampuan berpikir ilmiah (Irfanah, 2019).

Tabel 8 *N-gain* Tiap Indikator Kemampuan Berpikir Ilmiah

Indikator	<i>N-gain</i>	Kategori
Inkuiri	0,90	Tinggi
Analisis	0,72	Tinggi
Inferensi	0,66	Sedang
Argumentasi	0,40	Sedang

Berdasarkan Tabel 8, keempat indikator kemampuan berpikir ilmiah mengalami peningkatan setelah pembelajaran berbasis masalah. Indikator inferensi mengalami peningkatan dalam kategori sedang dikarenakan peserta didik masih belum bisa mengarahkan pemikirannya terhadap kesimpulan yang didapatkan (Anggraini et al., 2018). Indikator argumentasi mengalami peningkatan dalam kategori sedang, karena peserta didik belum bisa berargumentasi berdasarkan fakta empiris yang didapatkannya. Pernyataan tersebut relevan dengan Ahl (2017) yang menyatakan bahwa pengetahuan ilmiah dapat dimiliki ketika melakukan observasi, penyelidikan dan penalaran logis.

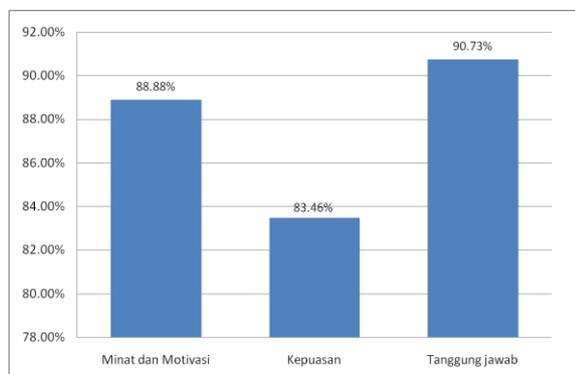
Kemampuan berpikir ilmiah peserta didik mengalami peningkatan dikarenakan selama proses pembelajaran berbasis masalah, pada tahap kegiatan pengamatan serta tes (*pretest-posttest*) telah disusun secara sistematis menggunakan empat indikator kemampuan berpikir ilmiah yang dikemukakan oleh Kuhn (2010), diantaranya: (1) inkuiri, dengan indikator merumuskan masalah & membuat hipotesis; (2) analisis, dengan indikator menyajikan data hasil pengamatan; (3) inferensi, dengan indikator menemukan teori ataupun konsep hasil pengamatan, membuat kesimpulan; (4) argumentasi dengan indikator menyelesaikan masalah dengan menggunakan teori hasil pengamatan.

Pada penelitian ini, indikator kemampuan berpikir ilmiah yang diperlukan peserta didik untuk memecahkan masalah selaras dengan teori konstruktivisme, karena bisa memberikan fasilitas atau kesempatan peserta didik untuk berpikir aktif dalam memperoleh pengetahuan bagi dirinya sendiri dan membangun makna berdasarkan pengalamannya (Olusegun, 2015). Selain itu, Rusman (2012) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah juga didasarkan pada teori belajar penemuan. Oleh sebab itu, pengetahuan yang diperoleh secara mandiri dengan eksplorasi langsung membuat pembelajaran berkesan dan bermakna untuk peserta didik.

Berdasarkan penjelasan tersebut, pembelajaran berbasis masalah bisa melatih peserta didik berpikir ilmiah dalam menyelesaikan masalah. Pernyataan tersebut didukung oleh Syamsidah (2018) bahwa dengan pembelajaran berbasis masalah, keterampilan berpikir ilmiah peserta didik meningkat. Tidak hanya itu, pembelajaran berbasis masalah mengajarkan peserta didik untuk berpikir berdasarkan prinsip-prinsip IPA yang objektif, metodologis, sistematis, dan universal, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir ilmiahnya (Bakhtiar, 2004).

Respons Peserta Didik

Hasil respons peserta didik ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Rekapitulasi Hasil Angket

Berdasarkan Gambar 3, indikator kepuasan peserta didik dalam pembelajaran berbasis masalah mendapatkan hasil paling rendah dibandingkan indikator lainnya, yaitu sebesar 83,46%. Hal tersebut relevan dengan hasil keterlaksanaan pembelajaran pada fase mengorganisasi peserta didik dalam belajar di pertemuan ke-1 (satu) yang

juga mendapatkan hasil paling rendah dibandingkan fase lainnya dan alasan rendahnya fase tersebut sudah dijelaskan pada bagian keterlaksanaan pembelajaran. Pada fase mengorganisasi peserta didik dalam belajar, diantaranya: membuat kelompok, membaca buku sebagai upaya memberi pengetahuan awal, membagikan LKPD, serta membimbing untuk mengerjakan LKPD. Meskipun ada indikator respons yang mendapatkan hasil rendah dibandingkan indikator lainnya, respons peserta didik di akhir pembelajaran berbasis masalah mendapatkan hasil sangat baik, karena tiap indikator mendapatkan persentase $\geq 61\%$ (Riduwan, 2015). Rerata keseluruhan respons mendapatkan 86,93% yang menyatakan bahwa peserta didik sangat setuju terhadap pembelajaran berbasis masalah. Hasil tersebut, mendukung atas meningkatnya kemampuan berpikir ilmiah peserta didik dalam penelitian ini.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah pada materi zat aditif. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan adanya peningkatan rerata *n-gain* dari hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir ilmiah. Peningkatan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik juga didukung oleh penggunaan indikator kemampuan berpikir ilmiah yang tepat. Indikator kemampuan berpikir ilmiah (inkuiri, inferensi, dan argumentasi) berkaitan dengan observasi, penyelidikan, dan penalaran secara logis, sehingga memicu kemampuan untuk berpikir ilmiah. Selain itu, pembelajaran berbasis masalah yang dilakukan dua kali pertemuan, peserta didik diberikan masalah autentik yang berkaitan dengan penggunaan zat aditif di keseharian peserta didik, sehingga membangkitkan keingintahuan dan keaktifan dalam mengikuti pembelajaran.

Kelemahan penelitian ini terletak pada proses berjalannya penelitian. Faktor yang menjadi kendala dan hambatan, yaitu waktu dan tempat penelitian. Kegiatan belajar mengajar dilaksanakan pada masa pandemi, sehingga waktu dan tempat pada kegiatan pembelajaran tatap muka sangat dibatasi. Tentunya hal ini cukup berpengaruh pada saat penelitian berlangsung. Namun, peneliti berusaha semaksimal mungkin untuk memanfaatkan waktu dan tempat yang diberikan pada saat proses penelitian dengan tetap menjaga protokol kesehatan.

Saran

Saran peneliti untuk penelitian ini, antara lain: guru harus bisa mengelola waktu pembelajaran dan menguasai materi pembelajaran dengan lebih baik lagi, serta lebih fokus pada peserta didik yang lemah dalam memahami pembelajaran, karena hal tersebut dapat mempengaruhi kemampuan berpikir ilmiah dan tingkat kepuasan peserta didik terhadap pembelajaran. Selanjutnya, pengaturan tempat belajar dapat dikondisikan supaya meminimalisir gangguan dari lingkungan di luar ruangan. Kemudian, terdapat beberapa indikator kemampuan berpikir ilmiah

lainnya yang dapat diteliti lebih lanjut. Terakhir, diharapkan sampel penelitian diperbanyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahí, B. (2017). Thinking about digestive system in early childhood: A comparative study about biological knowledge. *AHI Cogent Education*, 4(1), 1–16. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2017.1278650>
- Angraini, A. F., Suciati., & Maridi. (2018). Identifikasi kemampuan berpikir ilmiah peserta didik kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Turi, Sleman. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ*, 1(1). <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/semnaspf/article/view/123>
- Argaw, A. S., Haile, B. B., Ayalew, B. T., & Kuma, S. G. (2017). The effect of problem based learning (PBL) instruction on students' motivation and problem solving skills of physics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), 857–871. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00647a>
- Bakhtiar, A. (2004). *Science philosophy*. Raja Grafindo Persada.
- Darmawan, A., Ramlawati., & Rante, P. (2022). Model problem-based learning meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas VIII C 1 SMP Islam Trijaya pada materi zat aditif dan zat adiktif. *Global Journal Pendidikan IPA*, 1(1), 70-76. <https://sainsglobal.com/jurnal/index.php/jpi/article/view/55/145>
- Fitriyani, F., Farida, F., & Zikri, A. (2021). Peningkatan sikap dan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik melalui model PBL di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1683–1688. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i2.376>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). Mc Graw Hill.
- Ghozali, I. (2011). *Aplikasi analisis multivariate dengan program SPSS*. Undip Press.
- Good, T. L., & Lavigne, A. L. (2017). *Looking in classrooms* (11th ed.). Routledge.
- Hasanah, M. D., Alberida, H., & Rahmi, Y. L. (2018). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi zat aditif dan zat adiktif kelas VIII SMPN 12 Padang. *Bioeducation Journal*, 2(2), 1-9. <http://bioeducation.pj.unp.ac.id/index.php/bioedu/article/view/68/50>
- Ibrahim, M., & Nur, M. (2010). *Problem-based learning*. University Press.
- Irfanah, S. M. R. (2019). Improving students' science process skills through problem based learning toward global warming material. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 7(1), 29-32. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/27840/25469>
- Imaningtyas, C. D., Suciati., & Karyanto, P. (2018). Identifikasi kemampuan berpikir ilmiah peserta didik SMA kelas XI (studi kasus peserta didik kelas XI IPA di SMAN 1 Sanden). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ*, 1(1). <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/semnaspf/article/view/127>
- Kuhn, D. (2010). *What is scientific thinking and how does it develop?* (2nd ed.). Teachers College Columbia University.
- Kurniawan, A. (2011). *SPSS serba-serbi analisis statistika dengan cepat dan mudah*. Jasakom.
- Lonergan, R., Cumming, T. M., & O'Neill, S. C. (2022). Exploring the efficacy of problem-based learning in diverse secondary school classrooms: Characteristics and goals of problem-based learning. *International Journal of Educational Research*, 1(112), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.101945>
- Nurjannah, E., Martini., & Susiyawati, E. (2021). Keterampilan pemecahan masalah melalui penerapan model problem based-learning berbasis sains outdoor. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 9(1), 29-34. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/38488>
- Nugraha, A. J., Suyitno, H., & Susilaningih, E. (2017). Analisis kemampuan berpikir kritis ditinjau dari keterampilan proses sains dan motivasi belajar melalui model PBL. *Journal of Primary Education*, 6(1), 35–43. <https://doi.org/10.15294/jpe.v6i1.14511>
- Olusegun, B. S. (2015). Constructivism: A paradigm for teaching and learning. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 6(1), 66–70. <https://doi.org/10.9790/7388-05616670>
- Ratnasari, R. Y., & Erman. (2017). Penerapan model discovery learning dalam pembelajaran IPA materi zat aditif untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik SMP. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 5(3), 325–329. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/41228>
- Riduwan. (2015). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Alfabeta.
- Rosdiana, L., & Ulya, R. M. (2021). The Effectiveness of the animation video learning earth's layer media to improve students' concept understanding. *Journal of Physics: Conference Series*, 1899(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1899/1/012172>
- Rusman. (2012). *Model – model pembelajaran*. PT Rajagrafindo Persada.
- Safari. (2019). Pengaruh kebiasaan peserta didik menjawab soal uraian terhadap hasil UN 2018. *Indonesian Journal of Educational Assessment*, 2(2), 20-31. <https://doi.org/10.26499/ijea.v2i2.32>
- Sani, R. A. (2015). *Pembelajaran saintifik untuk implementasi kurikulum 2013*. Bumi Aksara.
- Shofiyah, N., & Wulandari, F. E. (2018). Model problem based learning (PBL) dalam melatih scientific reasoning peserta didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 33–38.

- <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p33-38>
Syamsidah. (2018). Development of learning tools of problem-based learning to enhance scientific thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1028(1), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012086>
- Thitima, G., & Sumalee, C. (2012). Scientific thinking of the learners learning with the knowledge construction model enhancing scientific thinking. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46(2012), 3771–3775. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.144>
- Wachidah, L. R., Laila, Y., Irmawati, A., & Amin, S. (2020). Implementasi penggunaan tes *essay* dalam evaluasi pembelajaran daring pada peserta didik kelas VII SMP Negeri 1 Tlanakan. *Ghâncaran: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 2(1), 1-10. <https://doi.org/10.19105/ghancaran.vi.5274>
- Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*, 27(2), 172–223. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2006.12.001>