



Efektifitas *Problem-based Learning* dengan *Brainwriting* berbasis Masalah Diversifikasi Pangan terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Berkomunikasi Siswa

Iis Aprilia Arsanti*, Agung Wijaya Subiantoro

Program Studi Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo No.1, Sleman, 55281, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

INFO ARTIKEL

Histori Artikel

Received 16 Maret 2020

Revised 19 Maret 2020

Accepted 25 September 2020

Published 30 September 2020

Keywords:

Brainwriting,
Communication,
Critical thinking,
Food diversification,
Problem-based Learning

ABSTRACT

This research aimed to examine the effectiveness of the implementation of Problem-based Learning with brainwriting method based on food diversification problem toward students' critical thinking and communication skills. This was a quasi-experimental research using a non-equivalent pretest-posttest control group design, which involved two classes of 10th-grade student that selected by cluster random sampling, in a public high school at Bantul regency, Special Region of Yogyakarta. One class was managed as the experimental group, and another one was as the control group. The data of critical thinking skill were collected using an essay test instrument which analyzed using the Mann-Whitney U test, while communication skill data were collected through an observation protocol and analyzed descriptively. The findings of this research revealed that the Problem-based Learning instruction with brainwriting method was significantly more effective in developing students' critical thinking and communication skills, as Mann-Whitney U test supported this result ($p=0.00$) as well as the descriptive analysis of the average scores of the skills. With this significance, Problem-based learning with the brainwriting method can be used as an example of a model and enrich the learning model implemented by teachers. These results are further discussed in this paper.

Copyright © 2020 Universitas Negeri Medan. Artikel Open Access dibawah lisensi CC-BY-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

How to Cite

Arsanti, I. A. & Subiantoro, A. W. (2020). Efektifitas *Problem-based Learning* dengan *Brainwriting* berbasis Masalah Diversifikasi Pangan terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Berkomunikasi Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, x(x), xx-xx.

PENDAHULUAN

Perkembangan abad ke 21 menuntut setiap individu yang memiliki sumber daya berkualitas, diantaranya kemampuan berpikir kritis dan berkomunikasi (Brandon & Dorothy,

2011), guna menghadapi permasalahan yang kian kompleks, seperti permasalahan kesehatan, lingkungan, energi, dan pangan (NRC, 2009). Permasalahan pangan merujuk pada mudarnya pola konsumsi pangan yang beraneka ragam, seperti meningkatnya pola

konsumsi beras dan mi, sehingga pola konsumsi masyarakat menjadi kurang beragam, dan didominasi sumber karbohidrat (Ariani & Ashari, 2003). Padahal Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati terbesar dan memiliki lebih dari 8.000 spesies tanaman pangan untuk memenuhi kebutuhan (Lestari & Encon, 2017), sehingga dengan keanekaragaman tersebut, idealnya pola konsumsi masyarakat dapat beranekaragam dan mampu mendukung program diversifikasi pangan.

Berdasarkan penelitian Suryana (2014), permasalahan demikian dapat mulai disosialisasikan dalam proses pembelajaran, salah satunya melalui materi tumbuhan berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) 3.8 dan 4.8 kelas X SMA. Berdasarkan penelitian Muhimmatin, *et.al* (2015), proses pembelajaran biologi materi klasifikasi dan peranaan tumbuhan masih bersifat tekstual sehingga kemampuan peserta didik kurang berkembang. Hal ini dikuatkan oleh penelitian Mariyam (2009) yang menyatakan bahwa persentase tingkat pengetahuan remaja khususnya di kota Yogyakarta tentang diversifikasi konsumsi pangan masih tergolong rendah.

Agar permasalahan tersebut dapat diterapkan dalam proses pembelajaran, dibutuhkan model pembelajaran berbasis masalah yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir dan komunikasi peserta didik sesuai tuntutan kemampuan abad 21. Salah satu model pembelajaran yang sesuai yaitu model pembelajaran *Problem-based Learning*. Menurut Sanjaya (2006) ciri model pembelajaran *Problem-based Learning* adalah adanya permasalahan, proses berpikir, komunikasi, dan menyimpulkan. Daryanto (2004) menambahkan bahwa pembelajaran berbasis masalah menyajikan masalah kontekstual, serta didukung oleh pendapat Zubaidah (2016) yang menyatakan bahwa pembelajaran aktif dan kontekstual dapat mengembangkan

kemampuan berpikir kritis sehingga mampu melatih peserta didik untuk membuat hubungan antara pengetahuan dengan kehidupan sehari-hari. Maka, dengan model pembelajaran ini, di samping peserta didik belajar memecahkan permasalahan yang kontekstual, kemampuan berpikir kritisnya juga dapat berkembang.

Menurut Arends (2008), model pembelajaran *Problem-based Learning* dapat berjalan apabila memenuhi sintaks orientasi, organisasi, investigasi, mempresentasikan hasil, serta analisis dan evaluasi. Dalam penelitian ini, kemampuan berpikir kritis dapat dikatakan berkembang apabila memenuhi indikator Ennis (1991) yaitu *elementary clarification*, *basic support*, *inference*, *advance clarification*, dan *strategy and tactics*. Ennis (1991) menjelaskan lebih lanjut bahwa kemampuan *elementary clarification* meliputi kemampuan mengajukan dan menjawab pertanyaan serta menjelaskan; kemampuan *basic support* meliputi kemampuan dalam mengambil keputusan; kemampuan *inference* meliputi kemampuan menyimpulkan; kemampuan *advance clarification* meliputi kemampuan untuk menjelaskan lebih lanjut; dan kemampuan *strategy and tactics* meliputi kemampuan dalam memberikan solusi dalam proses pemecahan masalah.

Selama proses pemecahan masalah, proses berpikir perlu disampaikan sehingga dibutuhkan kemampuan berkomunikasi yang dapat dilakukan secara tertulis (Kodriyati & Astuti, 2016). Kemampuan berkomunikasi tertulis belum banyak dikembangkan dalam proses pembelajaran biologi, padahal berkomunikasi secara tertulis akan lebih mudah diamati, diukur, terarah, dan efektif dibandingkan berkomunikasi secara lisan karena ketika menunggu orang lain menyampaikan ide, kecenderungan lupa dengan ide sendiri menjadi lebih besar (Wilson, 2013). Di samping itu, berkomunikasi tertulis dapat membantu

peserta didik yang kurang percaya diri dalam menyampaikan ide dan memini-malisir doktrin pendapat teman yang lebih kuat. Selama proses pembelajaran berlangsung, tidak hanya kemampuan berpikir kritis saja yang berkembang, namun kemampuan berkomunikasi juga ikut berkembang.

Kemampuan berkomunikasi peserta didik dapat dikatakan berkembang apabila memenuhi aspek kemampuan berkomunikasi, yang menurut Martin (2009) meliputi 1) Mengidentifikasi dan mendeskripsikan objek secara akurat, 2) Menyusun alasan logis untuk menjelaskan dan memberi kesimpulan, 3) Membagikan informasi secara akurat secara tulisan, dan 4) Verbalisasi pemikiran. Keempat aspek tersebut kemudian dijabarkan menjadi 13 indikator penilaian.

Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk memfasilitasi proses berkomunikasi secara tertulis adalah metode *brainwriting*. *Brainwriting* merupakan proses bertukar pikiran dengan cara menuliskan pendapat pada kertas yang kemudian ditukarkan secara berseri dengan teman dalam kelompok untuk ditanggapi, sehingga memberi kesempatan setiap peserta didik untuk menyampaikan ide.

Metode *brainwriting* yang dipadukan dengan model pembelajaran *Problem-based Learning* belum banyak diungkap dan diterapkan pada proses pembelajaran biologi. Sebagian orang juga masih merasa asing dengan istilah *brainwriting* dibandingkan dengan metode *brainstorming* yang telah umum digunakan. Beberapa penelitian menerapkan metode *brainwriting* untuk memudahkan peserta didik memproduksi teks pada proses pembelajaran bahasa Indonesia seperti penelitian Budiani (2018) dan Nurhayati (2015). Padahal berdasarkan pendapat Wilson (2013) metode ini dapat memproduksi banyak ide, sehingga memudahkan peserta didik dalam proses pemecahan masalah selama

berlangsungnya proses pembelajaran dengan model *Problem-based Learning*.

Untuk itu diperlukan penelitian pembelajaran biologi yang mampu menggabungkan masalah diversifikasi pangan dengan konteks materi tumbuhan melalui model pembelajaran *Problem-based Learning* menggunakan metode *brainwriting*, untuk mengembangkan kemampuan abad 21 khususnya kemampuan berpikir kritis dan berkomunikasi, sehingga dapat mulai menyadarkan masyarakat akan potensi keberagaman tumbuhan pangan untuk mendukung pola konsumsi pangan yang beranekaragam melalui pendidikan. Rumusan masalah yang hendak dijawab melalui penelitian ini adalah: bagaimana efektifitas penerapan model pembelajaran *Problem-based Learning* dengan metode *brainwriting* berbasis masalah diversifikasi pangan terhadap kemampuan berpikir kritis dan berkomunikasi peserta didik kelas X?

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan *non-equivalent pretest posttest control group design*. Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan dua sampel kelas yang dipilih secara *cluster random sampling*, masing-masing kelas X MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Konteks materi pembelajaran pada penelitian ini adalah materi klasifikasi dan peranan tumbuhan berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) 3.8 dan 4.8, kelas X. Model pembelajaran *Problem-based Learning* dengan metode *brainwriting* diimplementasikan pada kelas eksperimen. Sedangkan model pembelajaran yang diimplementasikan pada kelas kontrol adalah *Guided Inquiry* sebagai model pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru.

Data penelitian ini meliputi data keterlaksanaan proses pembelajaran, keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berkomunikasi. Data keterlaksanaan pembelajaran dikumpulkan melalui lembar observasi. Data keterampilan berpikir kritis dikumpulkan melalui instrument *pretest* (di awal pembelajaran) dan *posttest* (setelah pembelajaran) dalam bentuk esai. Sedangkan data keterampilan berkomunikasi dikumpulkan menggunakan lembar observasi.

Analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif dan statistik inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan keterlaksanaan proses pembelajaran dan data kemampuan berkomunikasi. Analisis deskriptif keterlaksanaan pembelajaran berupa uraian kegiatan pembelajaran dan persentase keterlaksanaan proses pembelajaran berdasarkan perencanaan yang telah dibuat. Analisis deskriptif kemampuan berkomunikasi berupa uraian kemampuan dan perolehan nilai kemampuan berkomunikasi siswa, yang selanjutnya dikonversi untuk kategorisasi kemampuan berkomunikasi merujuk pada konversi menurut Arikunto (2010), yaitu: skor 80-100 berarti "Sangat Baik", skor 66-79 berarti "Baik", skor 56-65 berarti "Cukup", skor 40-55 berarti "Kurang", dan skor 30-39 berarti "Sangat Kurang". Analisis inferensial digunakan untuk menguji perbedaan kemampuan berpikir kritis antara siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen, dengan sebelumnya dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas distribusi data dengan uji *Shapiro Wilk*, dan uji homogenitas dengan uji *Levene*. Berdasarkan hasil uji prasyarat, uji statistik inferensial yang digunakan yaitu uji *Mann-Whitney U*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterlaksanaan Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran kelas eksperimen terlaksana 100% atau sesuai dengan RPP.

Seluruh sintaks model pembelajaran *Problem-based Learning* berjalan dengan baik dan mendukung pencapaian variabel yang diteliti. Kemampuan berpikir kritis berkembang selama proses pembelajaran berlangsung dan muncul pada setiap sintaks model pembelajaran. Kemampuan berkomunikasi tertulis terfasilitasi pada sintak investigasi dengan metode *brainwriting* yang digunakan.

Proses pembelajaran kelas kontrol terlaksana 94,87% karena terdapat 3 kegiatan yang tidak dilakukan yaitu proses pengamatan bagian tumbuhan secara mikroskopi karena keterbatasan waktu. Secara keseluruhan sintaks model pembelajaran *Guided Inquiry* terlaksana dengan baik walaupun tidak seluruh sintaks mendukung pencapaian variabel yang diteliti. Kemampuan berpikir kritis baru muncul pada sintaks investigasi yang diawali dengan pengajuan pertanyaan oleh peserta didik. Kemampuan berkomunikasi tertulis juga terfasilitasi pada sintaks investigasi, namun kurang berjalan dengan lancar karena tidak terdapat metode khusus yang dapat mengorganisir proses komunikasi secara tertulis.

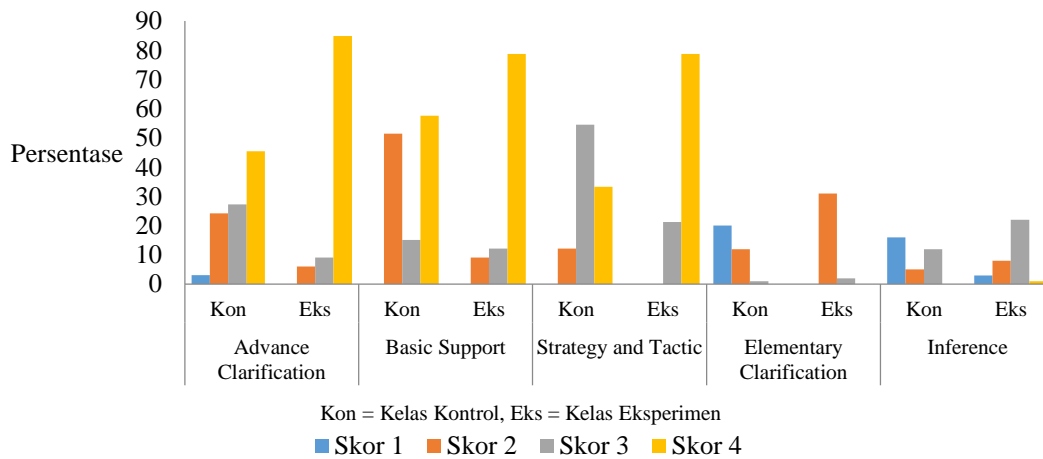
Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen meningkat dari 46,21 menjadi 79,55 sedangkan pada kelas kontrol meningkat dari 47,21 menjadi 62,72. Selisih peningkatan menunjukkan angka 15,15 poin yang berarti terdapat selisih nilai yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi 0,119 ($\alpha > 0,05$) yang berarti data berasal dari populasi yang seragam. Hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi hasil *posttest* kelas eksperimen sebesar 0,00 ($\alpha < 0,05$) yang berarti bahwa data tidak terdistribusi normal, sedangkan nilai signifikansi hasil *posttest* kelas kontrol sebesar 0,064 ($\alpha > 0,05$)

berarti bahwa data terdistribusi normal. Karena salah satu data menunjukkan hasil analisis yang tidak terdistribusi normal maka uji inferensial yang dilakukan yaitu uji non-parametrik dengan uji *Mann-Whitney U*. Hasil uji *Mann-Whitney U* menunjukkan nilai signifikansi hasil *posttest* sebesar 0,000 ($\alpha < 0,05$) yang berarti

bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut merupakan presentase perbandingan perolehan skor hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol yang membuktikan signifikansi perbedaan skor perolehan.



Gambar 1. Perbandingan skor aspek kemampuan berpikir kritis kelas kontrol dan kelas eksperimen

Berdasarkan Gambar 1, perolehan skor indikator *advance clarification*, *basic support*, dan *strategy and tactics* sangat didominasi oleh kelas eksperimen yang ditunjukkan dengan dominasi skor 4. Sedangkan pada indikator *elementary clarification* dan *inference* sebagian besar kelas kontrol maupun kelas eksperimen tidak mendapatkan skor maksimal, bahkan skor 2 mendominasi indikator *elementary clarification*. Kemampuan *elementary clarification* peserta didik belum sampai pada tahap memberikan penjelasan. Hal tersebut disebabkan karena kemampuan *elementary clarification* peserta didik masih sebatas mengajukan dan menjawab pertanyaan yang diajukan selama proses pembelajaran, seperti pada bentuk ungkapan peserta didik berikut ini.

Ungkapan 1

“Bu, tapi saya merasa belum kenyang ketika belum makan nasi? Padahal berdasarkan video tadi, gizi nasi sama singkong itu sama saja kandungannya?”.

Pada kemampuan *inference* peserta didik masih sebatas penyampaian kesimpulan sederhana dan belum mampu menyimpulkan secara teoritis dan berkaitan dengan materi, seperti pada bentuk ungkapan peserta didik berikut ini.

Ungkapan 2

“Dari sekian jenis tanaman pangan, saya baru mengonsumsi sebagian kecil dari 500 ribu jenis tanaman pangan. Terlebih lagi saya lebih suka makan daging dibandingkan sayuran. Jadi saya belum makan makanan yang beranekaragam. Dominan makan daging ayam”.

Sedangkan salah satu contoh bentuk ungkapan kemampuan berpikir kritis (*basic support*) yang memperoleh nilai maksimal berdasarkan hasil *posttest* adalah sebagai berikut.

Saya tidak setuju ①Dikarenakan lahan-lahan yang kosong tidak hanya bisa ditanami padi, bisa juga tanaman lain seperti kentang, singkong jagung ② yang membantu proses diver spinasi pangan sehingga tidak terpaku pada padi ③ karena bisa dialihkan ke bahan pangan lainnya, sehingga tubuh juga mendapat gizi yang cukup. (A)

Ungkapan 3. Jawaban *Posttest* peserta didik kelas eksperimen

Setuju, karena hal tersebut dapat memberikan dampak positif bagi negara kita, orang-orang yg bkn memiliki pekerjaan dapat bekerja sebagai petani, lahan yg sbelumnya tdk dipakai dan gersang km adalah sdn mampu dimanfaatkan. Hal tersebut sama saja dengan kita mengurangi pengangguran yg ada di negara kita karena untuk sementara orang-orang yg bkn mendapat pekerjaan dapat bekerja dengan mengolah lahan.

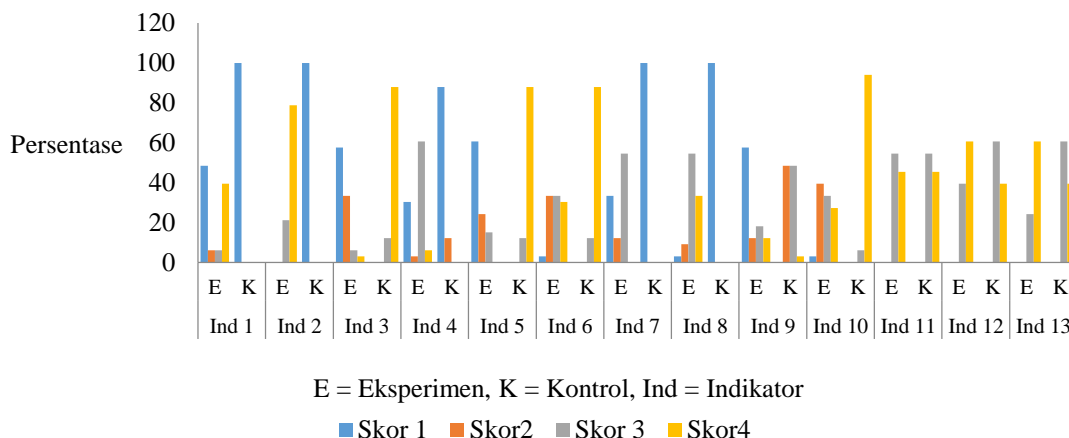
Ungkapan 4. Jawaban *Posttest* peserta didik kelas kontrol

Kemampuan berkomunikasi

Hasil analisis deskriptif kemampuan berkomunikasi menunjukkan bahwa nilai rata-rata kemampuan berkomunikasi kelas eksperimen 70 dan kelas kontrol 64,4. Berdasarkan hasil konversi data kualitatif ke data kuantitatif, baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen kemampuan berkomunikasi kedua kelas sama-sama dalam kategori “Baik” (Arikunto, 2010). Walaupun sama-sama dalam kategori baik, namun terdapat perbedaan dominasi skor sebagaimana tampak pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2, perbedaan perbandingan skor kelas eksperimen dan kontrol

dapat disebabkan karena terdapat indikator yang didominasi kelas eksperimen dan terdapat pula indikator yang didominasi oleh kelas kontrol. Indikator 1, 2, 7, dan 8 didominasi oleh kelas eksperimen, sedangkan indikator yang didominasi oleh kelas kontrol adalah indikator 3, 5, 6, dan 10. Perbedaan ini dapat disebabkan karena perbedaan proses pembelajaran, basis permasalahan, dan perbedaan pola jawaban sehingga skor yang diperoleh berbeda pula. Berikut merupakan cuplikan jawaban peserta didik mengenai peran tumbuhan (Indikator 3) yang menunjukkan perbedaan pola jawaban.



Gambar 2. Perbandingan skor *posttest* indikator kemampuan berkomunikasi kelas kontrol dan eksperimen

Diversifikasi pangan adalah program yang dimaksudkan agar masyarakat tidak terpaku pada jenis makanan pokok saja dan terdorong untuk juga mengonsumsi bahan pangan lainnya sebagai pengganti. Dengan begitu cara menangani masalah diversifikasi pangan adalah dengan mengonsumsi bahan pokok lainnya (jagung, singkong). Jika pagi makan nasi, siang dengan jagung, malam dengan singkong. Cara seperti itu adalah salah satu cara / permasalahan saja. Banyak program dan cara lain yang dapat dilakukan. Jagung merupakan salah satu kelompok tanaman monokotil yang memiliki ciri biji bertepung I, akar serabut, sedangkan singkong merupakan salah satu kelompok tumbuhan dikotil yang berakar tunggang dan daunnya menjari (keduanya spermatophyta). Selain menjadi pengganti nasi, juga dapat digunakan sebagai bahan pendamping, karena selain mengandung karbohidrat, jagung juga mengandung banyak vitamin dan kandungan lain.

Ungkapan 5. Hasil gagasan tertulis peserta didik kelas kontrol dengan metode *brainwriting*

Peran dan manfaat tumbuhan biji

- penghasil bahan makanan → mengandung karbohidrat, serat
- penghasil buah-buahan → mengandung vitamin
- penghasil meubel → jadi meja, kursi, dan almari
- bumbu dapur → penyedap (serai), pewarna (pandan)

Ungkapan 6. Hasil gagasan tertulis peserta didik kelas kontrol

Ungkapan 5 menunjukkan bahwa peserta didik tersebut mampu menjelaskan dan memberikan pandangannya mengenai permasalahan diversifikasi pangan dan mendeskripsikan ciri tanaman jagung dan singkong dengan cukup spesifik, serta mengaitkan penjelasannya dengan konteks materi diversifikasi pangan. Sedangkan pada Ungkapan 6 peserta didik kelas kontrol menyampaikan dengan bentuk point dan kurang dapat menjelaskan tiap point yang disampaikan.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas penerapan model pembelajaran *Problem-based Learning* dengan metode *brainwriting* berbasis masalah diversifikasi pangan terhadap kemampuan berpikir kritis dan berkomunikasi peserta didik. Berikut kajian kaitan antara model pembelajaran *Problem-based Learning* dengan metode *brainwriting* berbasis masalah diversifikasi pangan terhadap kemampuan berpikir kritis dan berkomunikasi.

Keterampilan berpikir kritis muncul selama proses pembelajaran dengan Model

Problem-based Learning metode *brainwriting* yang di tunjukkan pada Ungkapan 1 sintaks orientasi dan Ungkapan 2 pada sintaks investigasi. Ungkapan 1 menggambarkan bahwa pada sintaks tersebut mampu memacu peserta didik untuk mengajukan pertanyaan mengenai perbedaan kandungan yang dimiliki oleh nasi dan singkong. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Ennis (1991) yang menyatakan bahwa indikator *elementary clarification* merupakan indikator yang memacu peserta didik untuk mampu mengajukan atau menjawab pertanyaan.

Ungkapan 2 yang muncul pada tahap investigasi menggambarkan bahwa pada sintaks tersebut mampu memacu peserta didik untuk memberikan kesimpulan mengenai keberagaman pola konsumsi masing-masing peserta didik. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Ennis (1991) yang menyatakan bahwa kemampuan menarik kesimpulan merupakan salah satu indikator kemampuan berpikir kritis. Dikuatkan oleh pendapat Sumarmi (2012) yang menyatakan bahwa proses investigasi melatih peserta didik untuk menganalisis dan berpikir secara ilmiah sehingga dapat meningkatkan kemampuan

berpikir kritis. Bukti berkembangnya kemampuan berpikir kritis diperkuat berdasarkan hasil analisis deskriptif yang menunjukkan naiknya nilai rerata setelah dilakukan *posttest*, dan berdasarkan hasil uji inferensial dengan uji *Mann-Whitney U* diperoleh nilai signifikansi 0,000 ($p = 0,000$).

Bukti lain yang menandakan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen berbeda signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol, yaitu melalui perbandingan skor nilai *posttest* tiap indikator kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol pada Gambar 1. Dominasi skor aspek *advance clarification*, *basic support*, dan *strategy and tactic* pada kelas eksperimen membuktikan bahwa indikator kemampuan berpikir kritis memang lebih banyak berkembang pada peserta didik kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol.

Hal berbeda tampak pada indikator *elementary clarification*, pada indikator tersebut tidak terdapat peserta didik yang mendapatkan skor maksimal. Namun, tidak ada peserta didik kelas eksperimen yang mendapat skor 1 yang berarti seluruh peserta didik kelas eksperimen mampu menjawab soal tersebut walaupun hanya dengan 1 cara. Di sisi lain, perolehan skor yang kurang maksimal dapat disebabkan karena kemampuan *elementary clarification* masih sebatas pada kemampuan mengajukan pertanyaan seperti pada Ungkapan 1. Kemampuan peserta didik belum sampai tahap menjelaskan sehingga tidak mendapatkan skor maksimal.

Pada indikator *inference*, perolehan skor 4 yang sedikit dapat disebabkan karena kemampuan peserta didik dalam memberikan kesimpulan masih pada tahap memberikan kesimpulan sederhana seperti yang ada pada Ungkapan 2 dan belum mampu memberikan kesimpulan yang teoritis pada instrument *posttest* yang diberikan.

Berdasarkan kutipan jawaban hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4, jawaban peserta didik pada kelas eksperimen selain dapat memberikan jawaban berupa tanggapan mengenai soal yang diberikan juga memperlihatkan bahwa peserta didik kelas eksperimen lebih mampu memahami konteks materi peranan tumbuhan dibanding kelas kontrol. Di samping itu, jawaban peserta didik kelas kontrol bersifat terlalu umum dan kurang membahas konteks biologi sebagai pokok bahasan.

Lebih tingginya kemampuan berpikir kritis peserta didik, dipengaruhi oleh permasalahan yang mengangkat masalah nyata sehingga peserta didik menjadi lebih *open minded*. Dengan dimanfaatkannya suatu masalah nyata pada pembahasan materi, peserta didik menjadi lebih memahami materi. Penggunaan masalah yang riil dan terbaru sebagai basis pembahasan materi dapat mengasah keterampilan penalaran dan evaluasi peserta didik, sehingga lebih mampu memahami materi pembelajaran lebih baik.

Masalah diversifikasi pangan ini, dapat mengembangkan sudut pandang tersendiri saat diaplikasikan ke dalam materi peranan tumbuhan karena selain dapat mengeksplorasi pengetahuan peserta didik mengenai pengeneragaman dan pemanfaatan bahan pangan yang terfokus pada tumbuh-tumbuhan, juga dapat mengajarkan kepada peserta didik untuk memecahkan permasalahan riil dan kontekstual yaitu permasalahan pangan.

Materi diversifikasi pangan yang diberikan pada kelas eksperimen mampu menambah wawasan dan memotivasi peserta didik untuk mengonsumsi makanan yang beranekaragam serta mampu membangun kesadaran bahwa makanan pokok itu tidak hanya nasi. Dengan begitu, pembelajaran biologi menjadi lebih bermakna dan memiliki konteks materi yang lebih dalam.

Hal ini sejalan dengan pendapat Arends (dalam Hosnan 2014) yang menyatakan bahwa *Problem-based Learning* adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah nyata sebagai bahan pelajaran peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis, memecahkan masalah, dan memahami konsep. Lien (2009) dan Kurniahtunnisa (2016) menambahkan bahwa model pembelajaran *Problem-based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan belajar mandiri peserta didik.

Rumusan masalah juga mempengaruhi hasil kemampuan berpikir kritis. Rumusan masalah kelas eksperimen yang bersifat terbuka, dapat melatih dan mengasah kemampuan berpikir masing-masing peserta didik. Berbeda dengan kelas kontrol yang rumusan masalahnya mengarah pada jawaban yang pasti seperti ciri, klasifikasi, peranan, dan reproduksi tumbuhan yang sangat mudah untuk ditemukan dalam buku literature sehingga kurang mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Hal ini di dukung oleh Sanjaya (2008) yang menyatakan bahwa peserta didik maupun guru dapat mengembangkan kemungkinan jawaban, sifat jawaban tidak mutlak dan memiliki banyak solusi sehingga akan mengasah kemampuan untuk berpikir kritis (Arends, 2008). Walaupun jawaban permasalahan yang bersifat terbuka, namun jawaban kelas eksperimen pada Ungkapan 3 masih dalam konteks biologi sebagai pokok bahasan. Berdasarkan pendapat Sapriya (2011) berpikir kritis akan melatih peserta didik menyeleksi berbagai pendapat, sehingga dapat membedakan mana pendapat yang relevan dan yang tidak relevan, sehingga jawaban peserta didik kelas eksperimen yang “tidak *out of context*” ini menunjukkan bahawa peserta didik tersebut mampu menyeleksi jawaban-jawaban yang relevan dengan konteks materi.

Variabel yang akan dibahas selanjutnya adalah kemampuan berkomunikasi. Komuni-

kasi yang terdiri dari 3 jenis (lisan, tulisan, dan isyarat) tentunya memiliki beberapa kelemahan maupun kelebihan. Kemampuan berkomunikasi secara tertulis yang dipadukan dengan metode *brainwriting* seperti yang dilakukan dalam penelitian ini, memiliki kelebihan dimana kemampuan tersebut lebih terarah, mudah diamati, dan mudah diukur karena bentuk komunikasi tersebut dapat dituliskan sebagai bukti otentik dalam proses penilaian. Proses penilaian yang dilakukan oleh guru menjadi lebih valid dibandingkan saat guru menilai argumen atau menerima informasi yang disampaikan secara lisan oleh peserta didik.

Kemampuan berkomunikasi didapatkan dari hasil diskusi tertulis yang dilakukan peserta didik dan kemudian diwujudkan dalam bentuk laporan seperti pada Ungkapan 5 dan Ungkapan 6. Sedangkan bentuk komunikasi lisan seperti yang ada pada Ungkapan 1 dan Ungkapan 2 digunakan sebagai data pendukung.

Pada kelas eksperimen, kemampuan berkomunikasi secara tertulis terfasilitasi pada kegiatan 3 tahap investigasi yang dilakukan dengan metode *brainwriting*. Kegiatan *brainwriting* ini merupakan salah satu bentuk proses penyampaian pendapat yang dilakukan secara tertulis dan berseri, dimana peserta didik dapat secara bebas menuliskan pendapatnya untuk ditukar dan saling memberi pendapat untuk memecahkan permasalahan.

Ungkapan 5 dan Ungkapan 6 merupakan salah satu contoh hasil berkomunikasi tertulis peserta didik. Aspek kemampuan berkomunikasi yang dijabarkan dalam 13 indikator, memiliki pola jawaban yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan ungkapan 5 dan 6, terlihat perbedaan pola jawaban dimana jawaban kelas eksperimen lebih mampu mengaitkan materi dengan objek pembelajaran secara langsung,

sedangkan pada kelas kontrol peserta didik memberikan jawaban yang bersifat umum.

Berdasarkan data perolehan nilai rata-rata kemampuan berkomunikasi, rerata kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol dan keduanya dalam kategori “**Baik**”. Namun, perolehan skor kemampuan berpikir kritis kelas kontrol dan kelas eksperimen memang memiliki perbedaan yang cenderung dipengaruhi oleh proses interaksi dan kegiatan belajar yang terjadi.

Pada saat kegiatan diskusi berlangsung, kelompok kelas eksperimen dapat sepenuhnya saling berargumentasi dan mengomunikasikan ide secara tertulis, dibandingkan kelompok kelas kontrol yang peserta didiknya masih banyak yang pasif dan bahkan tidak menyampaikan ide. Hal ini sejalan dengan tujuan metode *brainwriting* menurut Paulus & Nijstad (2003) bahwa metode *brainwriting* selain melatih sikap kritis peserta didik untuk menemukan lebih banyak ide, juga mendorong semua anggota kelompok untuk terlibat dalam penyampaian ide. Dikuatkan oleh Wilson (2013) metode *brainwriting* memiliki keunggulan untuk memacu peserta didik menghasilkan lebih banyak ide.

Berdasarkan Gambar 2 terdapat beberapa indikator yang perolehan skornya didominasi oleh kelas kontrol, ada pula yang didominasi oleh kelas eksperimen. Ketidakhadirannya beberapa indikator baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol ini berdampak pada perolehan skor yang didapatkan oleh peserta didik. Perbedaan dominasi skor yang diperoleh disebabkan karena dari segi perangkat pembelajaran seperti RPP dan LKPD yang diterapkan pada kelas kontrol belum mengarah pada proses pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berkomunikasi peserta didik, khususnya berkomunikasi tertulis.

Pada kelas eksperimen, perangkat pembelajarannya sudah dirancang sehingga

kemampuan berkomunikasi tertulis terfasilitasi dalam metode *brainwriting*. Hal tersebut memfasilitasi tiap-tiap peserta didik untuk menyampaikan ide, sehingga tidak akan ada peserta didik yang pasif dan tidak mau menyampaikan idenya. Metode ini bermanfaat untuk mendorong setiap peserta didik mampu mengungkapkan ide dalam bentuk tulisan (Borokop, 2009).

Penyampaian ide secara tertulis dirasa lebih efektif dibandingkan mengucapkan ide secara lisan (Brahm dalam Wilson, 2013; Klenier dalam Wilson, 2013). Paulus (dalam Saptanti 2016) menambahkan bahwa ketika menunggu satu orang menyampaikan ide, kecenderungan orang lain menjadi lupa dengan idenya sendiri menjadi lebih besar, sehingga menyampaikan ide secara tertulis dirasa lebih efektif.

Model pembelajaran *Problem-based Learning* yang dipadukan dengan metode *brainwriting* memiliki kelebihan, metode tersebut dapat menjadikan setiap peserta didiknya mampu menghasilkan lebih banyak ide dan solusi (Tiffani dan Julianto, 2018) seperti pada Ungkapan 3. Dikuatkan oleh Wilson (2013) yang menyatakan bahwa metode *brainwriting* dapat membantu peserta didik yang kurang percaya diri untuk menyampaikan pendapatnya sehingga semua peserta didik dapat turut serta dalam proses pemecahan masalah dan bertukar pikiran.

Dengan metode *brainwriting* peserta didik dapat dengan bebas mengemukakan pendapatnya tanpa terpengaruh oleh pendapat orang lain, ide peserta didik akan lebih tercurahkan sepenuhnya, membantu peserta didik yang kurang dapat menyampaikan pendapat secara lisan, membantu peserta didik untuk tidak mudah terdoktrin oleh pendapat teman yang lebih kuat, memberikan kesempatan untuk berbagi pengetahuan, dan melatih peserta didik untuk lebih aktif berpikir.

Berdasarkan segi permasalahan yang diangkat, kelas eksperimen mengangkat masalah riil mengenai diversifikasi pangan yang kemudian dikaitkan dengan materi mengenai ciri, klasifikasi, dan peranan tumbuhan. Masalah yang di angkat dalam pembelajaran kelas eksperimen memiliki jawaban yang bersifat terbuka, tidak ada jawaban yang pasti sehingga memungkinkan memunculkan banyak ide yang dapat disampaikan (Sanjaya, 2008). Semakin banyak ide yang dapat disampaikan, maka proses komunikasi akan semakin banyak dilakukan.

Pada kelas kontrol, kemampuan berkomunikasi dalam proses pemecahan masalah belum sepenuhnya terfasilitasi karena permasalahan yang diangkat kurang kompleks, kurang terbuka, dan sangat mudah ditemukan dalam buku pegangan masing-masing peserta didik, dan dapat dengan mudah diselesaikan tanpa harus melakukan banyak aktivitas diskusi dan berkomunikasi.

Perbedaan kemunculan kemampuan berkomunikasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol di dukung oleh pendapat Sanjaya (2006) yang menyatakan bahwa salah satu ciri pembelajaran berbasis masalah adalah peserta didik aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, serta menyimpulkan, sehingga kemampuan komunikasi memang seyogyanya lebih banyak muncul dalam proses pembelajaran. Selain itu, kemampuan berkomunikasi pada kelas eksperimen yang lebih tinggi pada daripada kelas kontrol, juga didukung oleh Westwood (2008) yang menyatakan bahwa salah satu kelebihan dari model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah meningkatkan kemampuan berkomunikasi dan sosial peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan, terungkap bahwa model pembelajaran *Problem-based Learning* dengan metode *brainwriting* berbasis masalah diversifikasi pangan secara signifikan lebih efektif untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan berkomunikasi peserta didik kelas X dibandingkan dengan model pembelajaran *Guided Inquiry*. Hal ini dibuktikan melalui perbandingan perolehan rerata skor kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen (79,55) yang lebih unggul dari rerata kelas kontrol (62,72). Hasil analisis inferensial yang menunjukkan $p=0,000$ menandakan bahwa rerata kedua kelas tersebut memiliki perbedaan yang signifikan. Di samping itu, nilai rerata kemampuan berkomunikasi kelas eksperimen (70) lebih tinggi dari rerata kelas kontrol (64,6), yang berarti kemampuan berkomunikasi kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends. (2008). *Learning to Teach*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ariani, M. & Ashari. (2003). Arah, Kendala dan Pentingnya Piversifikasi Konsumsi Pangan di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 2(21), 99-112.
<http://dx.doi.org/10.21082/fae.v21n2.2003.99-112>.
- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Brandon, C,L. & Dorothy, H. (2011). *An Overview of 21st Century Skills*. Honolulu: Kamehameha Schools Research & Evaluation.
- Brokop, F. & Bill, P. (2009). *Writing Strategies for Learners who are Deaf*. Edmonton: NorQuest College.
- Budiani, S.A. (2018). Peningkatan Ketrampilan Menulis Teks Eksposisi dengan Menggunakan Metode Brainwriting. *Jurnal Pedagogie*, 13(1), 37-42. doi: 10.31603/paedagogie.v13i1.2086.
- Daryanto. (2014). *Pendekatan Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.

- Ennis, R.H. (1991). *Developing Minds a Resource Book for Teaching Thinking. Goal for a Critical Thinking Curriculum*. USA.
- Hosnan. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Kodariyati, L., & Astuti, B. (2016). Pengaruh model PBL terhadap kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah matematika siswa kelas V SD. *Jurnal Prima Edukasia*, 4(1), 93-106. doi: [10.21831/jpe.v4i1.7713](https://doi.org/10.21831/jpe.v4i1.7713)
- Kurniahtunnisa, K., Dewi, N. K., & Utami, N. R. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Sistem Ekskresi. *Journal of Biology Education*, 5(3), 310-318. <https://doi.org/10.15294/jbe.v5i3.14865>
- Lestari., & Encon. (2017). LIPi: Kebijakan Diversifikasi Pangan Masih Tersendat. Diakses melalui <http://lipi.go.id/lipimedia/lipi:-kebijakan-diversifikasi-pangan-masih-tersendat/19335> pada 1 Maret 2010.
- Mariyam, S., & Yuliati, S. H. Diversifikasi Konsumsi Pangan Masyarakat Kota Yogyakarta. Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Martin, D.J. (2009). *Elementary Science Methods, A Constructivist Approach*. USA: Wadsworth Cengage Learning.
- Muhimmatin, I., Ibrohim, I., & Amin, M. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Dunia Tumbuhan Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 3(4), 169-177. <http://dx.doi.org/10.17977/jps.v3i4.8167>.
- National Research Council. (2009). *A new biology for the 21st century*. National Academies Press.
- Nurhayati, N. (2015). Model Pembelajaran Menulis Cerita Pendek dengan Menggunakan Teknik Brainwriting Yang Berorientasi Pada Kreativitas Siswa. *Riksa Bahasa: Jurnal Bahasa, Sastra, dan Pembelajarannya*, 1(1), 14-26. <https://doi.org/10.17509/rb.v1i1.5789.g3934>.
- Paulus & Nijstad. (2003). *Group Creativity*. New York: Oxford University Press.
- Sanjaya, Wina. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sanjaya, Wina. (2008). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sapriya. (2011). *Pendidikan IPS: Konsep dan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Saptanti. (2016). 'Brainwriting', Cara Efektif untuk Melakukan 'Brainstorming'. Diakses melalui <https://intisari.grid.id/read/0332698/brainwriting-cara-efektif-untuk-melakukan-brainstorming-pada-20-November-2019>.
- Sumarmi. (2012). *Model-Model Pembelajaran Geografi*. Jakarta: Aditya Media.
- Suryana, A. (2014, October). Menuju ketahanan pangan indonesia berkelanjutan 2025: tantangan dan penanganannya. In *Forum Penelitian Agro Ekonomi* (Vol. 32, No. 2, pp. 123-135). <http://dx.doi.org/10.21082/fae.v32n2.2014.123-135>.
- NUR TIFANNI, A. F. R. I. D. A. (2018). Pengaruh Penggunaan Metode Brainwriting terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Materi IPA Kelas IV SDN Watesnegoro 1 Mojokerto. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(6) 925-934.
- Westwood, P. S. (2008). *What teachers need to know about teaching methods*. Aust Council for Ed Research.
- Wilson, C. (2013). *Brainstorming and beyond: a user-centered design method*. Newnes.
- Zubaidah, S. (2016, December). Keterampilan abad ke-21: Keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran. In *Seminar Nasional Pendidikan dengan Tema "isu-isu strategis pembelajaran MIPA Abad* (Vol. 21, No. 10).