



ANALISIS KEMAMPUAN PENGUASAAN KONSEP IPA TERPADU DAN KEPEDULIAN LINGKUNGAN MAHASISWA MELALUI PENGGUNAAN BAHAN AJAR PENGOLAHAN TEBU SEBAGAI ENERGI TERBARUKAN

Lailatul Nuraini*, Supeno, Sudarti, Sri Astutik, Shinta Nuriyah Mahbubiyah Royani

Program Studi S1 Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Jl. Kalimantan Tegalboto No 37, Sumbersari, Jember

e-mail*: lailatul.fkip@unej.ac.id

Diterima 23 Februari 2022

Disetujui 26 April 2022

Dipublikasikan 30 April 2022

<https://doi.org/10.33369/jkf.5.1.15-22>

ABSTRAK

Jember merupakan daerah yang memiliki potensi tebu yang besar. Akan tetapi, potensi pengolahan tebu belum banyak dikembangkan sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran sehingga belum dapat menumbuhkan kesadaran akan kepedulian lingkungan akibat keberadaan limbah dari pabrik pengolahan tebu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan tentang penguasaan konsep ipa terpadu dan tingkat kepedulian lingkungan mahasiswa setelah pembelajaran menggunakan bahan ajar tentang pengolahan tebu sebagai energi terbarukan. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan desain penelitian *one group pretest posttest design*. Sampel penelitian ini adalah mahasiswa calon guru fisika yang menempuh mata kuliah IPA Terpadu. Teknik pengumpulan data secara observasi, dokumentasi dan test penguasaan konsep. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penguasaan konsep IPA Terpadu mahasiswa mengalami peningkatan sebesar 0,43 dan berada dalam kategori sedang. Mahasiswa menunjukkan adanya peningkatan sikap kepedulian lingkungan terhadap potensi lokal pengolahan tebu sebagai energi terbarukan yang ada di Jember. Kemampuan penguasaan konsep dan sikap kepedulian lingkungan sangat penting dimiliki oleh mahasiswa agar mahasiswa mampu mengintegrasikan konsep yang dimiliki ke dalam sikap peduli lingkungan dalam kehidupan nyata.

Kata Kunci: IPA Terpadu, Penguasaan Konsep, Kesadaran Lingkungan, Tanaman Tebu

ABSTRACT

Jember is a regency which has a great potential of sugar cane. Meanwhile, the potential of the processing of sugar cane was not yet to be developed as a learning resource and hence was not able to grow the environment awareness which was caused by the waste of sugar cane factory. The aimed of this research was to describe the mastery concept learning of integrated science and level of students' environment awareness after learning by using teaching material about the processing of sugar cane as a renewable energy. The method was experimental research with one group pretest-posttest design. The sample of this research was physics students who took integrated science course. The research data which was collected by using observation, documentation, and mastery concept test was analyzed by using normalized gain. The result showed that there was an increasing of N-gain around 0,43 and came to medium category. It also showed that there was environment awareness toward local potential of sugar cane manufacturing as a renewable energy in Jember. The ability of mastery concept and environment awareness was very important to be had by students, so the students were able to integrate the science concept into environment awareness behaviour in the daily life.

Keywords: *Integrated Science; Mastery Concept Learning; Environment Awareness; Sugar Cane.*

I. PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan penting dan strategis dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia (1). Kualitas perkembangan proses pendidikan berkaitan erat dengan kualitas proses pembelajaran. Keberhasilan proses pembelajaran melibatkan keterlibatan aktif peserta didik, pendidik dan sumber belajar. Salah satu bentuk sumber belajar adalah bahan ajar. Agar



pembelajaran bersifat kontekstual, maka bahan ajar yang dikembangkan hendaknya mampu mengangkat potensi lokal yang ada di suatu daerah. Jember memiliki potensi lokal perkebunan tebu yang besar. Proses pengolahan tebu dapat dikembangkan menjadi sebuah bahan ajar yang kontekstual bagi peserta didik.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan disiplin ilmu yang mempelajari alam sekitar secara ilmiah beserta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, sehingga IPA salah satu disiplin ilmu yang penting untuk diajarkan pada setiap jenjang pendidikan (2). Maka dari itu, pengembangan bahan ajar berbasis potensi lokal dapat dikembangkan pada mata kuliah IPA Terpadu. Mata kuliah IPA Terpadu bertujuan untuk membekali mahasiswa tentang wawasan IPA. Isu sosial yang diangkat menjadi tema sudah menjadi tren di abad 21 dan sangatlah bermanfaat membuka wawasan mahasiswa. Studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti pada pembelajaran IPA terpadu yang diterapkan di Program Studi Pendidikan Fisika menunjukkan bahwa pembelajaran IPA terpadu hanya menggunakan handout materi tentang konsep ke-IPA-an dan belum adanya penggunaan bahan ajar IPA terpadu yang berkaitan dengan potensi lokal yang ada di Jember. Penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran dapat memotivasi minat siswa dan menyajikan informasi lebih menarik serta dapat meningkatkan prestasi mahasiswa (3). Selain itu, bahan ajar tersebut juga berperan guna memfasilitasi mahasiswa dalam menguasai konsep IPA terpadu dan kesadaran lingkungan.

Konsep merupakan suatu ide abstrak yang digunakan untuk mengadakan klasifikasi atau penggolongan yang pada umumnya dinyatakan dengan suatu istilah atau rangkaian kata (3). Konsep juga merupakan alat yang digunakan untuk mengorganisasikan pengetahuan dan pengalaman ke dalam berbagai macam kategori (4) Slavin dalam bukunya menjelaskan bahwa konsep adalah gagasan abstrak yang digeneralisasi dari contoh-contoh spesifik (5). Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa penguasaan konsep adalah kemampuan menggunakan ide, pengetahuan, dan pengalaman untuk membuat keputusan dalam menyelesaikan suatu masalah. Dalam pembelajaran IPA Terpadu, penguasaan konsep merupakan tingkatan seorang mahasiswa tidak sekedar hanya mengetahui konsep-konsep fisika, tetapi juga dapat memahaminya dengan baik yang dibuktikan pada saat menyelesaikan berbagai persoalan, baik yang berhubungan dengan konsep tersebut maupun penerapan untuk keadaan yang baru. Salah satu cara untuk menanamkan penguasaan konsep yang mendalam adalah dengan mengarahkan mahasiswa untuk mencari tahu serta memecahkan permasalahannya sendiri (6).

Indikator penguasaan konsep dapat dihubungkan dengan tingkat berfikir domain kognitif Bloom yaitu kemampuan untuk menyatakan kembali konsep atau prinsip yang telah dipelajari sebagai kemampuan intelektual. Anderson dan Krathwohl mengategorikan ranah kognitif atas enam tingkat yang tersusun mulai dari yang sederhana sampai dengan yang paling kompleks yaitu sebagai berikut: (1) Tingkat Pengetahuan (C1), pada tingkat ini siswa dituntut untuk mampu mengingat (recall) bermacam informasi yang telah diterima, (2) Tingkat Pemahaman (C2), pada tingkat ini siswa diharapkan mampu menerjemahkan atau menjelaskan kembali apa yang telah diterima dengan menggunakan kata-kata atau redaksi siswa itu sendiri. (3) Tingkat Penerapan (C3), pada tingkat ini siswa diharapkan mampu menerapkan informasi yang telah diterima ke dalam situasi baru dalam kegiatan keseharian, (4) Tingkat Analisis (C4), pada tingkat ini siswa dituntut menunjukkan kaitan berbagai gagasan, prinsip, dan juga prosedur yang telah dipelajari, (5) Tingkat Evaluasi (C5), pada tingkat ini siswa diharapkan dapat mengaitkan atau menggabungkan berbagai elemen atau unsur pengetahuan yang telah dipelajari sehingga membentuk pola baru yang lebih komprehensif, dan (6) Tingkat Create (C6), pada tingkat ini siswa diharapkan dapat membuat penilaian dan keputusan tentang gagasan, metode atau produk dengan kriteria tertentu (7). Adapun yang dimaksud penguasaan konsep dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa untuk mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) konsep IPA terpadu, baik konsep secara teori maupun penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran di perguruan tinggi tidak hanya sekedar transfer ilmu pengetahuan dari pengajar kepada mahasiswa akan tetapi lebih dari itu pembelajaran hendaknya mampu melatih keterampilan-keterampilan yang diperlukan oleh mahasiswa dalam melakukan aktivitas di

kehidupan sehari-hari.

Selain permasalahan terkait penguasaan konsep IPA Terpadu, pada penelitian ini diharapkan dan menstimulus tingkat kepedulian mahasiswa terhadap lingkungan. Hal ini dikarenakan mahasiswa sebagai bagian dari masyarakat dengan sebagian besar masyarakat belum memahami arti penting peduli lingkungan. Masyarakat masih sering acuh terhadap pelestarian lingkungan, pencegahan terhadap pencemaran lingkungan dan upaya mengatasi kerusakan lingkungan. Mahasiswa sebagai bagian dari masyarakat yang merupakan generasi penerus bangsa harus memahami dan menjaga keberlanjutan lingkungan. Penelitian oleh Khanafiyah dan Yulianti pada tahun 2013 menunjukkan kenyataan bahwa mahasiswa fisika belum memiliki sikap kepedulian lingkungan yang memadai (8). Selain itu, Siahaan dkk pada tahun 2020 juga menyatakan bahwa ketuntasan pencapaian kompetensi mengenai beberapa konsep IPA juga masih belum maksimal (9). Padahal mahasiswa yang memiliki pengetahuan mengenai kesadaran lingkungan cenderung memiliki perubahan perilaku yang lebih baik sebagai bentuk hasil dari proses pendidikan (10). Oleh karena itu, kesadaran mahasiswa sebagai bagian dari masyarakat mengenai pentingnya peranan lingkungan hidup perlu terus ditingkatkan melalui penyuluhan, penerangan, pendidikan, penegakan hukum disertai pemberian rangsangan atau motivasi atas peran aktif masyarakat untuk menjaga lingkungan hidup. Di samping itu, peningkatan kesadaran lingkungan dapat dilakukan melalui berbagai cara antara lain pertama, pendidikan dalam arti memberi arahan pada sistem nilai dan sikap hidup untuk mampu memelihara keseimbangan antara pemenuhan kepentingan pribadi, kepentingan lingkungan sosial, dan kepentingan alam. Kedua, memiliki solidaritas sosial dan solidaritas alam yang besar mengingat tindakan pribadi berpengaruh kepada lingkungan sosial dan lingkungan alam.

Proses pembelajaran hendaknya mampu serta dalam menumbuhkan kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan. Kesadaran tentang lingkungan hidup menyangkut kesadaran akan betapa pentingnya lingkungan hidup dalam menunjang kualitas hidup sangat diperlukan demi terciptanya lingkungan hidup yang harmonis dan lestari melalui tindakan-tindakan yang positif. Noelaka dalam bukunya menyatakan bahwa kesadaran adalah keadaan tergugahnya jiwa terhadap sesuatu, dalam hal ini terhadap lingkungan hidup dan terlihat pada perilaku dan tindakan masing-masing individu (11).

Kesadaran lingkungan pada mahasiswa dapat ditumbuhkan melalui proses pembelajaran menggunakan bahan ajar yang mengangkat potensi lokal seperti tentang pengolahan tebu sebagai energi terbarukan. Di samping itu, dalam menjaga kelestarian lingkungan perlu digunakan dan diikuti prinsip *reduce*, *reuse*, dan *recycle* (mengurangi, memakai kembali, dan mendaur ulang) dalam setiap aktivitas. Kesadaran lingkungan hendaknya dimiliki oleh mahasiswa sejak dini karena mahasiswa adalah bagian dari masyarakat. Keberlanjutan lingkungan salah satunya menjadi tanggungjawab mahasiswa sebagai generasi penerus bangsa. Hasil penelitian juga menunjukkan Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa penggunaan bahan ajar efektif dan berpengaruh pada pembelajaran serta penanaman karakter konservasi siswa dalam kehidupan sehari-hari. Beda penelitian dengan sebelumnya adalah pada penelitian ini bahan ajar yang dikembangkan berbasis minilab sehingga lebih di tujukan pada analisis permasalahan lingkungan sekitar (12).

Kegiatan penanaman sikap peduli lingkungan terhadap mahasiswa menjadi tanggungjawab yang besar bagi pendidik. Pemahaman akan pentingnya kesadaran lingkungan pada mahasiswa dapat dilakukan dengan mengkaitkan setiap tema atau proses pembelajaran dengan lingkungan. Pada proses pembelajaran, pendidik dapat menggunakan bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan potensi alam dan berkaitan dengan lingkungan. Dengan demikian, berkaitan dengan adanya potensi pengembangan tebu sebagai energi terbarukan di Jember, pentingnya penguasaan konsep materi IPA terpadu dan kesadaran lingkungan, serta pemanfaatan bahan ajar maka perlu dilakukan analisis terhadap penguasaan konsep IPA Terpadu dan Kepedulian lingkungan mahasiswa setelah menggunakan bahan ajar Pengolahan tebu sebagai energi terbarukan yang dapat memfasilitasi mahasiswa calon guru fisika dalam menempuh mata kuliah IPA terpadu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji tentang kemampuan penguasaan konsep IPA Terpadu

mahasiswa serta meningkatkan kesadaran lingkungan pada mahasiswa calon guru Fisika.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian quasi eksperimen yang merupakan kelanjutan dari penelitian pengembangan R&D terkait pengembangan bahan ajar yang berupa tahap uji coba (13). Pengembangan dilakukan terhadap bahan ajar yang digunakan pada matakuliah IPA Terpadu. Produk bahan ajar yang dikembangkan mengangkat isu sains dan teknologi tentang Pengolahan Tebu sebagai Energi Terbarukan. Uji coba produk bahan ajar yang telah dikembangkan menggunakan *one group pretest-posttest design*. Bahan ajar tentang Pengolahan Tebu sebagai Energi Terbarukan diterapkan sebagai upaya untuk membelajarkan dan meningkatkan kemampuan penguasaan konsep IPA Terpadu pada mahasiswa calon guru fisika dan menumbuhkan kesadaran lingkungan. Penelitian tentang bahan ajar ini diterapkan pada mahasiswa calon guru fisika yang menempuh mata kuliah IPA Terpadu. Populasi pada penelitian ini sebanyak 110 mahasiswa dengan sampel sebanyak 48 mahasiswa. Teknik pengumpulan data menggunakan tes penguasaan konsep yang berbentuk uraian dan lembar observasi proses pembelajaran. Teknik analisis data penguasaan konsep menggunakan analisis $\langle N_{gain} \rangle$ (14) dan data hasil observasi kesadaran lingkungan dianalisis secara deskriptif.

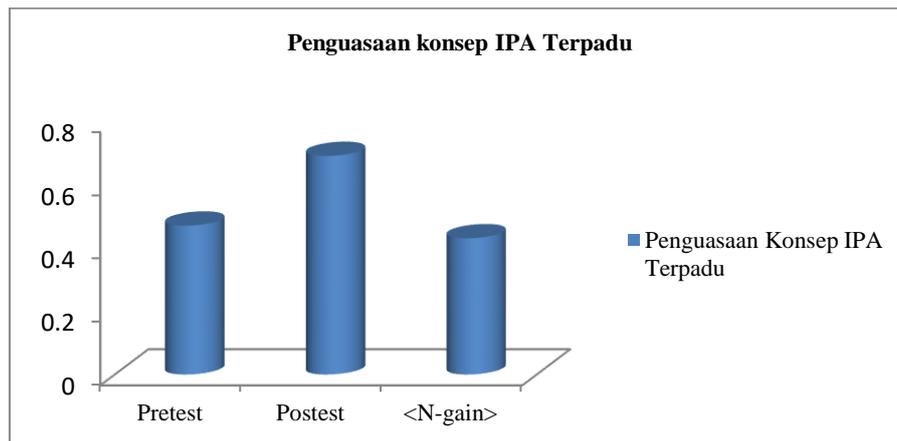
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen bahan ajar yang telah diimplementasikan dalam pembelajaran IPA Terpadu meliputi bagian pendahuluan berisi tentang potensi perkebunan Tebu di Jember, serta bagian isi berisi tentang penanganan pasca panen tebu dan analisis konsep fisika pada pengolahan tebu yang dapat dimanfaatkan sebagai energi terbarukan. Penguasaan konsep IPA Terpadu ini meliputi kemampuan mahasiswa dalam kemampuan untuk mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Dalam penelitian ini, kemampuan penguasaan konsep IPA Terpadu yang diukur meliputi kemampuan untuk mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), dan mengevaluasi (C5). Tes penguasaan konsep IPA Terpadu terdiri atas 10 soal uraian yang berkaitan dengan konsep IPA Terpadu pengolahan tebu sebagai energi terbarukan. Tes penguasaan konsep IPA Terpadu ini dilakukan sebelum pembelajaran (*pretes*) dan setelah pembelajaran (*postes*). Hasil *pretes* dan *postes* penguasaan konsep IPA Terpadu dianalisis menggunakan analisis $\langle N_{gain} \rangle$. Hasil uji *normalized gain* kemampuan penguasaan konsep IPA Terpadu mahasiswa dapat dilihat lebih jelas pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi nilai *pretes*, *postes* dan $\langle N_{gain} \rangle$ kemampuan penguasaan konsep IPA Terpadu

Rekapitulasi Rataan Kemampuan Penguasaan Konsep			
Kemampuan	<i>pretest</i>	<i>postest</i>	$\langle N_{gain} \rangle$
Penguasaan konsep IPA Terpadu	0,47	0,69	0,43

Hasil analisis $\langle N_{gain} \rangle$ menunjukkan bahwa kemampuan penguasaan konsep IPA Terpadu mengalami peningkatan. Peningkatan ini ditunjukkan dengan rata-rata $\langle N_{gain} \rangle$ sebesar 0,43 dan berada dalam kategori sedang. Peningkatan kemampuan penguasaan konsep IPA Terpadu terjadi karena selama proses pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar dilatihkan kemampuan penguasaan konsep IPA Terpadu. Hasil peningkatan penguasaan konsep IPA Terpadu mahasiswa secara lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1. berikut.



Gambar 1. Penguasaan Konsep IPA Terpadu

Kemampuan penguasaan konsep mengingat dilatihkan dengan cara menerapkan metode tanya jawab selama proses pembelajaran. Kemampuan penguasaan konsep memahami dilatihkan agar mahasiswa mampu menjelaskan proses pengolahan tebu sebagai energi terbarukan. Kemampuan penguasaan konsep menerapkan pengetahuan dengan diberikan latihan soal yang berkaitan dengan besarnya energi. Kemampuan menganalisis dilatihkan dengan memberikan *problem solving* yang berkaitan dengan proses pengolahan tebu dan penanganan pasca panen. Kemampuan mengevaluasi dilatihkan selama proses pembelajaran dengan memberikan permasalahan bagaimana menangani limbah hasil sampingan dari proses pengolahan tebu. Kemampuan membuat/mencipta dilatihkan saat mahasiswa mengerjakan penugasan yang terdapat dalam bahan ajar dengan merancang kegiatan yang memanfaatkan limbah tebu. Dengan demikian, kemampuan penguasaan konsep dapat dikuasai oleh mahasiswa secara lebih komprehensif.

Kesadaran lingkungan meliputi kemampuan pengetahuan, sikap dan perilaku sadar untuk menjaga keberlanjutan lingkungan. Sikap diartikan sebagai keadaan suatu individu baik berupa pemikiran, perasaan maupun kecenderungan dalam bertindak baik positif ataupun negatif pada suatu objek (15). Sikap menduduki peran penting dalam menentukan kualitas seseorang. Dalam pembelajaran, terdapat dua sikap yang perlu dikembangkan yaitu sikap terhadap sains dan sikap ilmiah (16). Sikap ilmiah meliputi sikap ingin tahu, kritis, terbuka, objektif, rela menghargai karya orang lain dan berani. Salah satu penerapan sikap ilmiah adalah sikap peduli pada lingkungan.

Terdapat banyak teori dan pendekatan secara empiris yang meneliti sikap terhadap lingkungan. Bahkan penelitian mengenai tingkat kesadaran lingkungan mahasiswa telah dilakukan sejak 1970 hingga sekarang (17). Salah satu penelitian yang relevan diperoleh hasil bahwa dalam menerapkan sikap kepedulian mahasiswa terhadap lingkungan maka sebaiknya mahasiswa: (1) dapat mempengaruhi orang lain agar peduli terhadap lingkungan, (2) dapat merawat tanaman disekitar lingkungannya, (3) dapat mengaplikasikan perilaku 3R, dan (4) dapat menggunakan sarana dan prasarana yang ramah lingkungan (18). Nanggala juga menyebutkan bahwa indikator seseorang yang peduli lingkungan yaitu (1) selalu menjaga kelestarian lingkungan sekitar (2) tidak menebang atau mencabut sembarang tanaman (3) tidak menorehkan tulisan pada bohon (4) membuang sampah pada tempatnya (5) tidak membakar sampah di daerah perumahan (6) rajin membersihkan lingkungan (7) menimbun barang-barang bekas, dan (8) membersihkan saluran air (19).

Pada penelitian ini kesadaran lingkungan yang dibangun dalam hal pengetahuan dan sikap terhadap lingkungan. Kesadaran lingkungan dapat ditanamkan melalui proses pembelajaran. Proses pembelajaran menggunakan bahan ajar tentang pengolahan tebu sebagai energi terbarukan memperkenalkan kepada mahasiswa tentang proses pengolahan tebu yang ternyata juga menimbulkan dampak negatif. Dampak negatif tersebut antara lain pencemaran udara, pencemaran air dan tanah yang berasal dari limbah hasil pengolahan tebu. Pencemaran udara berasal dari asap yang dihasilkan dari proses pembakaran. Pencemaran air dan tanah berasal dari limbah padat dan cair hasil pengolahan tebu. Limbah tebu meliputi ampas tebu, blotong dan molases. Pada bahan ajar yang telah dikembangkan terdapat bagian "minilab" pada bagian ini disajikan tentang permasalahan

lingkungan yang diakibatkan dari limbah hasil pengolahan tebu. Mahasiswa diminta untuk berdiskusi mencari solusi dan mengambil sikap dalam menangani permasalahan tersebut.

Penelitian mengenai kesadaran lingkungan mahasiswa telah dilakukan kepada 100 responden yang meneliti mengenai sikap kesadaran mahasiswa terhadap lingkungan, yang mana dihasilkan 3 kesimpulan yaitu (1) semakin tinggi pengetahuan lingkungan seseorang maka sikapnya terhadap lingkungan semakin positif, (2) semakin tinggi kesadaran lingkungan seseorang maka sikapnya terhadap lingkungan semakin positif, dan (3) semakin tinggi pengetahuan lingkungan dan kesadaran lingkungan seseorang secara bersama-sama maka sikapnya terhadap lingkungan semakin positif (20). Penelitian relevan lainnya menyatakan bahwa melalui kegiatan diskusi dalam pembelajaran dapat meningkatkan cara berpikir kritis dan melalui *Problem Based Learning* dapat meningkatkan sikapkesadaran mahasiswa pada lingkungan (21). Maka dari itu, mahasiswa diharapkan dapat menjadi pelopor konservasi lingkungan yang dapat meningkatkan kesadaran lingkungan masyarakat sekitar (22).

Berdasarkan hasil analisis tugas minilab diketahui bahwa sebesar 85% mahasiswa mampu memberikan ide kreatifnya dalam memanfaatkan limbah hasil pengolahan tebu sehingga dapat meminimalkan dampak negatif dari limbah pengolahan tebu. Berbagai ide kreatif tersebut antara lain: (1) ampas tebu dapat dimanfaatkan untuk berbagai bentuk kerajinan, diolah kembali menjadi bahan baku kertas serta dijadikan bahan bakar pembakaran ketel. Ampas tebu yang dijadikan sebagai bahan bakar ketel menghasilkan uap panas yang besar yang selanjutnya dapat dikonversikan menjadi energi listrik, (2) Blotong dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar briket blotong, blotong yang dihancurkan dan dikeringkan dapat dimanfaatkan sebagai media tumbuh jamur merang, dan (3) *molases* / tetes tebu dapat diolah lebih lanjut menjadi bahan penyedap makanan dengan melakukan fermentasi dengan bakteri, makanan/minuma ternak serta dapat digunakan sebagai pupuk cair. Selanjutnya mahasiswa diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya di hadapan kelompok lain agar mendapatkan tanggapan dan masukan. Selama proses diskusi dan presentasi mahasiswa mampu mengungkapkan dan menunjukkan sikapnya terhadap permasalahan lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran menggunakan bahan ajar tentang pengolahan tebu sebagai energi terbarukan mampu meningkatkan kesadaran mahasiswa terhadap lingkungan. Mahasiswa tidak hanya mengetahui bagaimana menjaga lingkungan tetapi juga bagaimana mahasiswa harus bersikap terhadap permasalahan lingkungan.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan penguasaan konsep IPA Terpadu mahasiswa calon guru fisika mengalami peningkatan dalam kategori sedang dengan hasil uji $\langle N-Gain \rangle$ sebesar 0,43. Selain itu, terjadi peningkatan kesadaran mahasiswa terhadap kepedulian lingkungan sebesar 85% berada dalam kategori efektif dalam meningkatkan sikap sadar lingkungan pada mahasiswa.

4.2 Saran

Saran penelitian meliputi: 1) masih diperlukan penelitian tentang pengembangan bahan ajar tebu ini disusun menjadi sebuah video pembelajaran serta media animasi pembelajaran agar lebih menarik bagi mahasiswa, dan 2) dapat dilaksanakan penelitian lanjutan dengan materi yang bersumber dari potensi lokal sebagai inti materinya. Hal ini dilakukan agar pembelajaran lebih bermakna dan bersifat kontekstual sehingga mampu mencetak generasi penerus bangsa yang peduli dan sadar akan potensi lokal dan memanfaatkan potensi tersebut secara optimal serta memiliki kesadaran yang tinggi dalam menjaga keberlanjutan lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang tak terhingga disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Jember yang telah memberikan dukungan finansial berupa dana hibah penelitian dosen pemula pada kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Eliyarti E, Rahayu C, Zakirman Z. Penerapan Bahan Ajar Fisika Dengan Variasi Bentuk Tugas Berbasis Web Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Teknik. *J Pendidik Fis Undiksha*. 2020;10(2):82.
2. Sari N, Mariyati Y. Peningkatan Pemahaman Konsep Ipa Terpadu Melalui Penerapan Model Cooperative Learning Tipe Jigsaw (Jig) Pada Mahasiswa Pgsd. *JPIIn J Pendidik Indones*. 2018;1(2):31–5.
3. Lestari EP, Nupikso G, Riyani EI. The effect of using online learning materials on student's achievement of "University X." *Ptjj*. 2015;16(1):1–9.
4. Arends R. *Learning to Teach Buku Satu*. Terjemahan oleh Helly Prayitno Soetcipto & Sri Mulyantini Soetcipto. Yogyakarta: Pustaka Pelajar;
5. Slavin RE. *Cooperative learning : teori, riset dan praktik / Robert E. Slavin ; penerjemah, Narulita Yusron ; penyunting, Zubaedi*. 15th ed. Bandung: Nusamedia; 2015.
6. Kurniawati ID, Nita S-. *Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa*. *DoubleClick J Comput Inf Technol*. 2018;1(2):68.
7. Bektiarso S. *STRATEGI PEMBELAJARAN*. Yogyakarta: LaksBang PRESSindo Yogyakarta; 2015.
8. Khanafiyah S, Yulianti D. Model Problem Based Instruction Pada Mengembangkan Sikap Kepedulian Lingkungan. *J Pendidik Fis Indones (Indonesian J Phys Educ*. 2013;9(1):pp 35-42.
9. Siahaan KWA, Lumbangaol STP, Marbun J, Nainggolan AD, Ritonga JM, Barus DP. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Multi Representasi terhadap Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep IPA. *J Basicedu*. 2020;5(1):195–205.
10. Hamiyati, Nadiroh, Neolaka A. Pengaruh Pengetahuan Pro Environmental Terhadap Perilaku Ramah Lingkungan. *Pros Semin Nas Pascasarj Univ Negeri Jakarta*. 2020;
11. Naolaka A. *Kesadaran Lingkungan*. Jakarta: PT. Rinika Cipta; 2008.
12. Rahayu WE, Sudarmin. Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Etnosains Tema Energi dalam Kehidupan untuk Menanamkan Jiwa Konservasi. *Unnes Sci Educ J*. 2015;4(2):919–26.
13. Arikunto S. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta; 2006.
14. Hake RR. *Analyzing Change/Gain Scores*. Dept of Physics Indiana University; 1999. 1–4 p.
15. Suciati. *Sikap Sadar Lingkungan Mahasiswa Jurusan Geografi*. 2013;17–22.
16. Pratiwi I, Siahaan SM, Syuhendri S. *DIDIK DALAM PEMBELAJARAN BERBASIS LABORATORIUM VIRTUAL DI MASA PANDEMI COVID-19*. 2021;4(3).
17. Pane MM. Gambaran Perilaku Ramah Lingkungan Mahasiswa Binus Ditinjau dari Tingkat Kesadaran Lingkungan. *Humaniora*. 2013;4(2):1083.
18. Nugroho WS, Ismail I, Hariz AR. Korelasi Pengetahuan Mahasiswa Tentang Pemanasan Global Terhadap Perilaku Peduli Lingkungan Sekitar. *Al-Hayat J Biol Appl Biol*. 2018;1(1):13.
19. Devi NLPL. Pengembangan bahan ajar IPA terpadu berkarakter peduli lingkungan tema " konservasi " berbasis kearifan lokal untuk mahasiswa jurusan Pendidikan IPA. *Wahana Mat dan Sains; J Mat Sains, dan Pembelajarannya*. 2018;12(1):42–53.

20. Wahyuni M. IKAP MAHASISWA TERHADAP LINGKUNGAN HIDUP : HUBUNGAN ANTARA PENGETAHUAN LINGKUNGAN DAN KESADARAN LINGKUNGAN DENGAN SIKAP MAHASISWA FKIP UISU TERHADAP LINGKUNGAN HIDUP. Universitas Medan; 2005.
21. Krueger RF, Kling KC. Self-report. *Encycl Psychol* Vol 7. 2004;220–4.
22. Millatuzzuhriyah A, Rofiah HQ, Zuhaida A. Analisis Tingkat Kesadaran Lingkungan Pada Mahasiswa Tadris Ipa Dalam Mengaplikasikan Pembelajaran Tentang Paperless Di Iain Salatiga. *J Biol Educ.* 2020;2(1):65.