

Dr. Ida Farida, M.Pd.  
Hadiansah, M.Pd.



# **PENGEMBANGAN LITERASI LINGKUNGAN BERMUATAN NILAI-NILAI ISLAM MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK**



LEMBAGA PENELITIAN DAN  
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
UIN SUNAN GUNUNG DJATI BANDUNG  
TAHUN 2018

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah Subhana Wa Ta'alla, karena atas limpahan karunia-Nya buku yang berjudul : “ Literasi Lingkungan bermuatan Nilai-Nilai Islam melalui pembelajaran Berbasis Proyek “ dapat diselesaikan.

Buku ini merupakan pengembangan dari hasil penelitian yang dilakukan pada tahun 2016 dan 2017. Selesaiannya laporan penelitian ini tidak terlepas dari kerja sama, dorongan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada semua pihak yang terlibat langsung, maupun tak langsung.

Saya menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna, hingga tidak tertutup kemungkinan adanya kekeliruan dalam penulisannya. Tak lain ini disebabkan oleh keterbatasan kemampuan yang dimiliki. Meskipun demikian, mudah-mudahan laporan ini dapat menjadi sumbangan pemikiran bagi peningkatan kualitas pendidikan, khususnya Pendidikan Kimia.

Bandung, November 2017

**Penulis**

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

Bab I	Pendahuluan	1
Bab II.	Peranan Pendidikan Lingkungan Dalam Mewujudkan Keseimbangan Alam	6
Bab III.	Pengembangan Literasi Lingkungan Untuk Internalisasi Nilai-Nilai Islam	12
Bab IV.	Karakteristik Pembelajaran Berbasis Proyek	22
Bab V	Permasalahan Lingkungan Dan Penanggulangannya	29
Bab VI	Desain Program Perkuliahan Untuk Mengembangkan Literasi Lingkungan	43
Bab VII	Perangkat Pembelajaran -Asesmen Literasi Lingkungan	69
	Daftar Pustaka	81
	Lampiran-Lampiran	84

## BAB I PENDAHULUAN

Literasi lingkungan merupakan salah satu perwujudan internalisasi nilai-nilai Islam dalam pribadi Muslim. Masyarakat yang memiliki literasi lingkungan berkarakter peduli lingkungan. Karakter peduli lingkungan dapat dilihat dari cara berpikir, bersikap, dan bertindak terhadap lingkungan. Karakter tersebut sangat terkait dengan nilai-nilai perilaku manusia yang berhubungan dengan Allah SWT, diri sendiri, sesama manusia, lingkungan, dan kebangsaan (Desfandi, 2015). Penginternalisasian literasi lingkungan sebagai bagian dari internalisasi nilai-nilai Islam menjadi kunci bagi keberlanjutan pemeliharaan lingkungan. Literasi lingkungan sudah seharusnya terus menerus ditumbuhkembangkan pada mahasiswa baik di pendidikan dasar dan menengah, maupun pendidikan tinggi.

Mahasiswa sebagai *agent of change* memiliki potensi terbesar dalam mewujudkan lingkungan yang baik, bukan hanya untuk lingkungannya sendiri, namun juga kelak mereka akan menjadi agen perubahan di masyarakat. Terlebih lagi bagi mahasiswa calon guru yang kelak mereka harus mewariskan nilai-nilai dan karakter yang baik agar siswa mereka kelak mampu menjaga kelestarian lingkungan hidup. Posisi strategis tersebut dapat dimanfaatkan dengan mempersiapkan mereka melalui suatu program perkuliahan yang dapat membekalkan mereka literasi lingkungan.

Hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan Farida dan Hadiansyah (2016) menyatakan bahwa pelaksanaan perkuliahan yang terkait dengan literasi lingkungan masih cenderung didominasi dengan metode ceramah, diskusi dan penugasan. Mahasiswa belum difasilitasi untuk melakukan tindakan nyata untuk mengeksplorasi kemampuannya.

Secara khusus, belum ada penilaian untuk keterampilan dan sikap terhadap literasi lingkungan, karena masih menggunakan ujian tertulis yang menguji kemampuan kognitif. Diketahui pula bahwa : 1) Kedalaman materi yang harus dikembangkan calon guru tidak berimbang dengan waktu yang tersedia; 2) Mengalami kesulitan untuk dapat mengembangkan secara standar model perkuliahan yang sesuai untuk kebutuhan; 3) Perlu dikembangkan strategi yang tepat agar tujuan perkuliahan tidak hanya sebatas pencapaian aspek pengetahuan (kognitif), tapi juga mencakup aspek keterampilan dan sikap; 3) Masih merasakan adanya kesenjangan antara pengetahuan yang diperoleh mahasiswa dengan sikap dan tindakannya sehari-hari terhadap lingkungan.

Oleh karena itu, Farida dan Hadiansyah (2016) telah menyusun program perkuliahan untuk mengembangkan literasi mahasiswa calon guru IPA melalui pembelajaran berbasis proyek. Program perkuliahan yang disusun memiliki karakteristik: 1) mengembangkan literasi lingkungan mahasiswa berdasarkan nilai-nilai Islam dengan menggunakan tahapan pembelajaran berbasis proyek; 2) terdapat tema utama ‘Green Living’ yang terbagi dalam empat subtema, yaitu Hemat Air, Konservasi Tanah, Produk Ramah Lingkungan dan Limbah untuk Kehidupan. 3) Aktivitas pembelajaran memfasilitasi mahasiswa mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang ditujukan untuk pembentukan literasi lingkungan. Hasil validasi desain pembelajaran, perangkat pembelajaran dan perangkat asesmen literasi lingkungan dinyatakan layak untuk digunakan.

Buku ini membahas pengembangan literasi lingkungan bermuatan nilai-nilai Islam melalui pembelajaran berbasis proyek yang dapat

diterapkan secara terintegrasi pada mata kuliah yang relevan dengan peningkatan kompetensi profesional calon guru IPA.

## **BAB II. PERANAN PENDIDIKAN LINGKUNGAN DALAM MEWUJUDKAN KESEIMBANGAN ALAM**

Lingkungan adalah suatu media dimana makhluk hidup tinggal, mencari penghidupannya, dan memiliki karakter serta fungsi yang khas terkait secara timbal balik dengan keberadaan makhluk hidup yang menempatinnya, terutama manusia yang memiliki peran yang lebih kompleks. Lingkungan terdiri unsur-unsur, air, tanah, sumber daya alam, flora, fauna, manusia dan keterkaitan antara unsur-unsur tersebut. Lingkungan hidup merupakan kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain (Undang-undang RI No 32 tahun 2009, pasal 1 ayat 1).

Manusia dan lingkungan merupakan bagian yang tidak terpisahkan, keduanya merupakan objek alam yang bekerja secara sistematis. Sebagai suatu sistem, keduanya saling mempengaruhi satu sama lain, manusia mempengaruhi lingkungan dan lingkungan mempengaruhi manusia (Muhaimin, 2015). Pengelolaan lingkungan yang baik dapat menjamin ketersediaan sumber daya alam yang penting bagi kesejahteraan masyarakat. Untuk itu mencapai hal itu, diperlukan pendidikan mengenai lingkungan hidup.

Pendidikan lingkungan merupakan salah satu faktor penting untuk mengurangi kerusakan lingkungan hidup dan merupakan sarana yang penting dalam menghasilkan sumber daya manusia yang dapat melaksanakan prinsip pembangunan yang berkelanjutan. Pendidikan lingkungan yang komprehensif dan bermakna menjadi cara yang

menjanjikan agar masyarakat mampu mengidentifikasi dan peduli terhadap masalah lingkungan dalam rangka melindungi sumber daya alam yang berharga (Pratomo, 2008).

Tujuan utama proses pendidikan lingkungan hidup adalah untuk membangun populasi manusia di dunia yang sadar dan peduli terhadap lingkungan keseluruhan dan segala masalah yang berkaitan dengannya. Diharapkan dapat membangun masyarakat yang memiliki pengetahuan, keterampilan, sikap dan tingkah laku, motivasi serta komitmen untuk bekerja sama, baik secara individu maupun secara kolektif, untuk dapat memecahkan berbagai masalah lingkungan saat ini, dan mencegah timbulnya masalah baru (Lavega, 2004).

UNESCO (dalam Lavega, 2004) menguraikan kategori tujuan pendidikan lingkungan yaitu: a) Kesadaran: untuk membantu kesadaran dan sensitivitas individu dan kelompok sosial terhadap lingkungan keseluruhan dan masalah-masalah yang berkaitan dengan lingkungan; b) Pengetahuan: untuk membantu individu dan kelompok sosial mendapatkan berbagai pengalaman dan pengetahuan dasar lingkungan dan masalah-masalah yang berkaitan dengan lingkungan; c) Sikap: untuk membantu individu dan kelompok sosial memperoleh seperangkat nilai-nilai dan empati terhadap lingkungan dan termotivasi untuk aktif berpartisipasi dalam perbaikan dan perlindungan lingkungan; d) Keterampilan: untuk membantu individu dan kelompok sosial memperoleh keterampilan-keterampilan untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah lingkungan; d) Partisipasi: untuk menyediakan individu dan kelompok sosial pengalaman untuk aktif terlibat pada semua level pekerjaan terkait dengan penyelesaian masalah lingkungan.

Di Indonesia, Pendidikan Lingkungan Hidup telah menjadi bagian dari kurikulum 1984 dalam bentuk mata pelajaran dan/atau diintegrasikan ke dalam semua mata pelajaran. Sejak tahun 1989/1990 hingga saat ini berbagai pelatihan tentang lingkungan hidup telah diperkenalkan oleh Departemen Pendidikan Nasional bagi guru semua tingkat pendidikan. Selain itu, terbit Memorandum Bersama antara Departemen Pendidikan dan Kebudayaan dengan Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 0142/U/1996 dan No Kep: 89/MENLH/5/1996 tentang Pembinaan dan Pengembangan Pendidikan Lingkungan Hidup, tanggal 21 Mei 1996. Pada tanggal 5 Juli 2005, Menteri Lingkungan Hidup dan Menteri Pendidikan Nasional mengeluarkan SK bersama nomor: Kep No 07/MenLH/06/2005 No 05/VI/KB/2005 untuk pembinaan dan pengembangan pendidikan lingkungan hidup. Di dalam keputusan bersama ini, sangat ditekankan bahwa pendidikan lingkungan hidup dilakukan secara integrasi dengan mata ajaran yang telah ada. Dalam kurikulum 2006, pendidikan lingkungan hidup menjadi mata pelajaran muatan lokal di beberapa wilayah, diantaranya di Jawa Barat (Yasinta, 2012).

Perubahan kurikulum 2006 menjadi Kurikulum 2013 yang kini lebih dikenal sebagai Kurikulum Nasional tidak mengkhhususkan Pendidikan Lingkungan Hidup dalam bentuk mata pelajaran, namun mengintegrasikannya dalam semua mata pelajaran. Ini ditunjukkan dengan rumusan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) pada Permendikbud No:20 Tahun 2016 yang menyiratkan pentingnya pencapaian kompetensi lulusan pada aspek Sikap, Pengetahuan dan Keterampilan yang dikaitkan dengan konteks diri sendiri, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, dan/atau kawasan regional. SKL ini kemudian diturunkan menjadi standar isi melalui kompetensi-kompetensi inti (KI)

yang bebas matapelajaran. Dalam hal ini pendidikan lingkungan hidup tidak hanya menjadi salah satu tanggungjawab matapelajaran tertentu melainkan semua matapelajaran harus berkontribusi terhadap pembentukan pengetahuan, keterampilan dan sikap bertanggungjawab dalam berinteraksi dengan lingkungan sosial dan alam (Nurkholis, 2014).

Dalam perkembangan pendidikan lingkungan hidup di Indonesia, Kemendikbud dan Kementerian Lingkungan Hidup terus mendorong pengembangan dan pematapan pelaksanaan pendidikan lingkungan hidup di sekolah-sekolah, antara lain melalui penataran guru, penggalakan bulan bakti lingkungan, penyiapan buku pedoman pengajaran, program sekolah asri, dan lain-lain. Program ini tentu saja harus didukung secara penuh oleh pelaku dunia pendidikan di setiap lembaga pendidikan, sehingga esensi dari pendidikan lingkungan hidup dapat terwujud dan tersampaikan kepada mahasiswa. Dengan demikian, melalui pendidikan lingkungan hidup, maka secara perlahan akan semakin terwujud kesadaran manusia terhadap lingkungan hidup di sekitarnya. Jika proses penyadaran, serta perubahan sikap dan pola pikir terhadap lingkungan telah terjadi, maka dapat dilakukan peningkatan pengetahuan dan pemahaman mengenai lingkungan hidup, serta peningkatan keterampilan dalam mengelola lingkungan hidup (Marza, 2013).

Dari paparan di atas, pada tataran kebijakan telah nampak payung hukum yang mendasari upaya realisasinya dalam bidang Pendidikan. Namun, demikian capaian pembelajaran yang diharapkan dalam bentuk sikap dan tindakan mahasiswa yang mencerminkan kepedulian terhadap lingkungan belum terlihat nyata (Susilastri & Rustaman, 2015). Perilaku

negatif mahasiswa dan masyarakat yang cenderung kurang peduli terhadap keseimbangan lingkungan masih terlihat dominan (Sudarwati, 2012).

Masalah-masalah lingkungan berakar dari ketidakmampuan mengembangkan satu sistem nilai sosial, gaya hidup dan lembaga-lembaga sehingga kita tidak mampu hidup serasi dengan lingkungan (Adisendjaja, 2007). Tujuan jangka panjang pendidikan lingkungan adalah mengembangkan setiap warga negara yang memiliki pengetahuan tentang lingkungan biofisik dan masalah-masalah yang terkait, membangun kesadaran agar warga negara terlibat secara efektif dalam bertindak menuju pengembangan masa depan yang lebih dapat dihuni, dan memiliki motivasi untuk melakukannya (McBride et al., 2013).

Sejalan dengan hal di atas, adanya pendidikan lingkungan yang menyeluruh dengan maksud untuk mencapai beberapa tujuan utama pendidikan lingkungan yang disampaikan pada Konferensi Pendidikan Lingkungan Dunia di Tbilisi tahun 1997 (dalam Goldman, Yavetz, & Pe'er, 2006) yaitu meningkatkan kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan yang berkaitan dengan faktor ekonomi, sosial, politik dan ekologi; dan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan semua masyarakat tentang lingkungan, sehingga semua masyarakat memiliki pengetahuan, sikap dan nilai terhadap lingkungan dalam menjaga kelestariannya. Proses pendidikan lingkungan juga hendaknya mampu membangkitkan kesadaran individual terhadap lingkungannya dan memperoleh pengetahuan, nilai-nilai, keterampilan dan pengalaman yang dapat mendorong seseorang untuk bertindak secara individual atau secara kolektif untuk memecahkan masalah lingkungan pada masa kini, dan mendatang.

Dengan demikian, proses pembelajaran pendidikan lingkungan hidup yang dilakukan selain memperluas wawasan kognitif hendaknya juga menyentuh ranah keyakinan ilmiah, sikap, nilai, dan perilaku. Hal itu sesuai dengan yang dinyatakan Tillaar (2000:28) bahwa hakikat pendidikan adalah proses menumbuh kembangkan eksistensi pebelajar yang memasyarakat membudaya, dalam tata kehidupan yang berdimensi lokal, nasional, dan global.

### BAB III. PENGEMBANGAN LITERASI LINGKUNGAN UNTUK INTERNALISASI NILAI-NILAI ISLAM

Pendidikan lingkungan hidup menurut konsensus peneliti lingkungan hidup memiliki tujuan utama membentuk masyarakat yang memiliki literasi lingkungan. Masyarakat yang memiliki literasi lingkungan berkarakter peduli lingkungan. Karakter peduli lingkungan itu merupakan perwujudan internalisasi nilai-nilai Islam. Pemikiran tersebut, sejalan dengan tugas manusia sebagai khalifah yang bertanggung jawab menjaga dan mencegah kerusakan di bumi sebagaimana dinyatakan dalam QS-Al Baqarah ayat 30.

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً قَالُوا  
أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ  
بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴿٣٠﴾

Artinya :

*“Dan (ingatlah) tatkala Tuhan engkau berkata kepada Malaikat: Sesungguhnya Aku hendak menjadikan di bumi seorang khalifah. Berkata mereka: Apakah Engkau hendak menjadikan padanya orang yang merusak di dalam nya dan menumpahkan darah, padahal kami bertasbih dengan memuji Engkau dan memuliakan Engkau? Dia berkata: Sesungguhnya Aku lebih mengetahui apa yang tidak kamu ketahui”.*

Dalam hal ini berkaitan dengan nilai-nilai perilaku manusia yang berhubungan dengan Allah SWT, diri sendiri, sesama manusia, lingkungan, dan kebangsaan yang terwujud dalam pikiran, sikap, perasaan, perkataan,

dan perbuatan berdasarkan norma- norma agama, hukum, tata krama, budaya, dan adat istiadat (Desfandi, 2015). Seseorang yang memiliki literasi lingkungan akan menggunakan pemikiran kritisnya, pemecahan masalah dan membuat keputusan untuk memperbaiki, dan mengambil tindakan yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mengatasi permasalahan lingkungan (Morrone *et. al.*, 2001).

Pendidikan lingkungan yang komprehensif dan bermakna menjadi cara yang menjanjikan agar masyarakat mampu mengidentifikasi dan peduli terhadap masalah lingkungan dalam rangka melindungi sumber daya alam yang berharga (McBride, Brewer, Berkowitz, & Borrie, 2013). Esensi dari literasi lingkungan mencakup kesadaran, pengetahuan, keterampilan dan kemauan bertindak , sehingga melalui proses pendidikan hal itu dapat dicapai. Kesadaran terhadap lingkungan mencakup, kesadaran mengenai sistem dan konsep ekologi. Pemahaman tentang isu-isu lingkungan masa kini, kemampuan untuk meneliti, berpikir kritis dan pemecahan masalah terhadap isu-isu lingkungan merupakan kunci dari literasi lingkungan. Secara esensial, literasi lingkungan mencakup pengetahuan dasar, keterampilan, sikap dan motivasi masyarakat untuk berpartisipasi dalam mencari solusi dan mengantisipasi masalah lingkungan, sehingga mereka mampu berkontribusi secara berkelanjutan.

Secara konseptual, literasi lingkungan adalah pengetahuan tentang isu-isu dan konsep lingkungan, disposisi sikap, motivasi, kemampuan kognitif dan keterampilan, keyakinan dan perilaku yang tepat untuk menerapkan pengetahuan tersebut dalam mengambil keputusan yg berkaitan dengan konteks lingkungan (Hollweg et al., 2011a). Literasi lingkungan merupakan tujuan fundamental dari proses pendidikan

lingkungan. Pendidikan lingkungan dapat menghasilkan masyarakat yang melek (*literate*) terhadap lingkungan, sehingga dapat secara aktif mengatasi tantangan masalah lingkungan (Blessing, 2012).

Seseorang yang memiliki literasi lingkungan akan menggunakan pemikiran kritis untuk pemecahan masalah dan membuat keputusan untuk memperbaiki, serta mengambil tindakan yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mengatasi permasalahan lingkungan (Morrone, Mancl, & Carr, 2001). Ia juga akan menunjukkan kesediaannya untuk bertindak pada tujuan yang meningkatkan kesejahteraan individu lain, masyarakat, dan lingkungan global, serta mampu berpartisipasi dalam kehidupan masyarakat (Clair, 2003).

Berdasarkan pemikiran di atas, pengembangan literasi lingkungan merupakan syarat esensial untuk memelihara kualitas lingkungan. Keberlanjutan pemeliharaan lingkungan yang dikembangkan lewat pendidikan lingkungan hanya dapat dicapai, bila seseorang atau kelompok masyarakat menggunakan pengetahuannya untuk mengelola dan memelihara sumber daya alam secara efektif dan bijak. Pada konteks ini, sensitivitas masyarakat terhadap lingkungan dan perbaikan lingkungan harus ditingkatkan, sejalan dengan rasa tanggung jawab pribadi, motivasi dan komitmennya terhadap keberlanjutan pendidikan mengenai lingkungan hidup. Oleh karena itulah, literasi lingkungan merupakan tujuan fundamental dari proses pendidikan lingkungan. (Blessing, 2012).

Terdapat beberapa definisi literasi lingkungan menurut berbagai ahli, yaitu:

1. Badan Perlindungan Lingkungan AS (dalam Apriana, 2012) mendefinisikan literasi lingkungan sebagai pengetahuan dan

keterampilan dalam konsep ekologi, kesadaran konseptual tentang efek perilaku terhadap lingkungan, pengetahuan dalam penyelidikan dan keterampilan tindakan seseorang terhadap lingkungan.

2. Literasi lingkungan adalah pengetahuan tentang isu-isu dan konsep lingkungan, disposisi sikap, motivasi, kemampuan kognitif dan keterampilan, keyakinan dan perilaku yang tepat untuk menerapkan pengetahuan tersebut dalam mengambil keputusan yg berkaitan dengan konteks lingkungan (Hollweg et al., 2011)
3. Literasi lingkungan diartikan sebagai penguasaan konsep dan sikap sadar akan arti penting lingkungan. Seseorang yang memiliki literasi lingkungan akan menggunakan pemikiran kritis untuk pemecahan masalah dan membuat keputusan untuk memperbaiki, serta mengambil tindakan yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mengatasi permasalahan lingkungan (Morrone, Mancl, & Carr, 2001).
4. Literasi lingkungan ditunjukkan oleh kesediaan seseorang untuk bertindak pada tujuan yang meningkatkan kesejahteraan individu lain, masyarakat, dan lingkungan global, serta mampu berpartisipasi dalam kehidupan masyarakat (Clair, 2003).

Dengan demikian, penginternalisasian nilai-nilai Islam juga menjangkau pembinaan sikap dan nilai-nilai serta keterampilan yang dibutuhkan untuk mengelola dan memperbaiki hubungan antara masyarakat dengan lingkungan secara terintegrasi dan berkelanjutan melalui program pendidikan. Penginternalisasian literasi lingkungan sebagai bagian dari internalisasi nilai-nilai Islam menjadi kunci bagi keberlanjutan pemeliharaan lingkungan. Literasi lingkungan sudah seharusnya terus menerus ditumbuh kembangkan pada mahasiswa baik di pendidikan dasar dan menengah, maupun pendidikan tinggi. Pengembangan literasi

lingkungan memiliki tujuan memperbaiki dan mempersiapkan manusia yang dapat yang memahami dan dapat memecahkan isu-isu lingkungan, karena hanya orang-orang yang melek lingkungan sajalah yang dapat menemukan solusi terhadap permasalahan-permasalahan tersebut (NAAEE, 2011).

Adisenjaya (2007) menyarankan untuk memunculkan pengembangan sikap yang diharapkan dari hasil pendidikan, maka perlu ada proses yang mendasar untuk program. yaitu pemecahan masalah (*problem solving*) dan penilaian (*valuing*). Keduanya saling berhubungan dalam pengembangan keterampilan: perumusan masalah; mengumpulkan, mengorganisasikan dan menganalisis data, menurunkan alternatif pemecahan, mengevaluasi dan memilih alternatif pemecahan; pengembangan, implementasi dan evaluasi rencana tindakan. Kedua proses ini juga membantu pebelajar mengembangkan keterampilan berpikir kritis, merencanakan perubahan sosial, dan komunikasi interpersonal.

Aplikasi dasar dari model berorientasi tindakan adalah pemecahan masalah dalam komunitas. Tahapannya adalah: 1). Mengidentifikasi dan mendefinisikan masalah lingkungan. 2). Mengumpulkan, mengorganisasikan, dan menganalisis data yang berhubungan dengan masalah. 3). Menurunkan dan mengevaluasi alternatif pemecahan masalah. 4). Mengevaluasi alternatif dan pemilihan pemecahan yang terbaik. 5). Mengembangkan suatu rencana tindakan. 6). Mengimplementasikan rencana tindakan. 7). Mengevaluasi proses implementasi. Melalui penggunaan pemecahan masalah, pebelajar mendapatkan pengetahuan dan keterampilan yang penting dalam berhubungan dengan masalah lingkungan

yang relevan dengan mereka. Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dapat digunakan dalam menangani masalah-masalah lingkungan.

Pemecahan masalah juga memberikan kesempatan untuk memfokuskan pada klarifikasi nilai. Proses klarifikasi nilai meliputi tiga aspek tindakan yaitu pemilihan, pemberian hadiah dan tindakan. Tahapan proses klarifikasi nilai yang dilakukan pebelajar adalah: 1). dihadapkan dengan masalah. 2). menduga alternatif pemecahan. 3). mempertimbangkan konsekuensi dari setiap alternatif. 4). mengekspresikan perasaannya terhadap setiap alternatif. 5). membuat satu pilihan. Pendekatan klarifikasi nilai membantu pebelajar menjadi sadar terhadap keyakinannya, sikap, nilai, dan perilaku yang mereka hargai baik untuk di dalam maupun di luar kelas. Proses ini membantu pebelajar mempertimbangkan alternatif pemecahan dan implikasi dari setiap alternatif.

Dengan demikian, literasi lingkungan mengacu pada literasi tertentu yang menunjukkan adanya perilaku yang bertanggung jawab terhadap lingkungan, mengacu kepada perbuatan atau tindakan yang kontinum, dimulai dengan kesadaran dan kepedulian dari masalah terkait lingkungan, adanya pemahaman tentang masalah lingkungan, dan akhirnya mengambil tindakan yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut. Jadi bukan hanya sekedar pengetahuan tentang konsep lingkungan dan ekologi saja, akan tetapi didukung pula oleh keterampilan spesifik lainnya untuk mewujudkan yaitu sikap dan kepedulian terhadap lingkungan yang kontinum, sikap dan kepedulian terhadap lingkungan inilah yang kemudian menumbuhkan motivasi seseorang untuk mewujudkan perilaku peduli lingkungan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa komponen literasi lingkungan adalah adanya:

1. Tanggung jawab terhadap lingkungan,
2. Kesadaran dan kepedulian terhadap lingkungan,
3. Pengetahuan dan pemahaman terkait masalah lingkungan,
4. Tindakan yang berulang untuk memelihara keseimbangan dan pelestarian lingkungan.

Hines, et al (dalam Tuncer et al., 2009) mengidentifikasi empat komponen yang menunjukkan bahwa seseorang memiliki literasi lingkungan, yaitu:

1. Pengetahuan tentang isu-isu lingkungan: Pengetahuan dan pemahaman tentang lingkungan pada tingkatan yang bervariasi dari lokal sampai global, baik terkait isu lingkungan, faktor-faktor yang mempengaruhi, dan keterkaitan manusia dengan lingkungan
2. Pengetahuan tentang strategi tindakan yang khusus untuk diterapkan pada isu-isu lingkungan Keterampilan menemukan isu dan solusi terkait masalah lingkungan baik secara langsung ataupun dari pelajaran,
3. Keterampilan menentukan sikap/pendekatan untuk solusi masalah lingkungan dan bertindak terhadap isu-isu lingkungan serta memiliki kualitas dalam menyikapi serta sikap personalitas yang baik.
4. Kemampuan berpartisipasi dalam pembuat kebijakan tentang permasalahan lingkungan dalam skala kecil atau besar dan berpartisipasi dalam kegiatan lingkungan sebagai bentuk respon dan kepedulian terhadap lingkungan.

McBride, et al (2013) merumuskan komponen literasi lingkungan sebagai berikut:

1. Pengetahuan tentang ekologi dalam berkomunikasi dan menerapkan konsep ekologi Pengetahuan sosial-politiik, ekonomi, dan lingkungan

yang saling berkaitan. Pemahaman tentang kualitas udara, kualitas dan kuantitas air, kualitas dan kuantitas tanah, penggunaan lahan dan pengelolaan habitat satwa liar, kependudukan, kesehatan, dan limbah

2. Keterampilan kognitif dalam perilaku mampu mengidentifikasi, mendefenisi, dan atau menganalisis masalah lingkungan, sintesis, dan evaluasi informasi tentang isu-isu lingkungan menggunakan sumber-sumber dan nilai-nilai pribadi seseorang.
3. Kemampuan untuk memilih strategi dan menciptakan tindakan yang tepat, mengevaluasi, dan menerapkan rencana tindakan.
4. Kemampuan untuk melakukan penyelidikan dan analisis ilmiah terkait resiko, berpikir dalam hal sistem, memprediksi, dan merencanakan penanggulangan.
5. Perilaku lingkungan yang bertanggung jawab (Environmentally Responsible Behaviors/ERB)
6. *Locus of control* adalah persepsi individu atau kemampuannya untuk membawa perubahan karena atau perilakunya; individu yang memiliki locus of control internal percaya tindakan mereka cenderung untuk memajukan perubahan.

Dari semua penjelas terkait komponen ataupun kompetensi literasi lingkungan secara ringkas terkait dalam tiga aspek yaitu pengetahuan, keterampilan, dan sikap:

1. Pengetahuan, yaitu sebagai dasar informasi untuk membangun kesadaran dan pelestarian lingkungan meliputi pengetahuan dan pemahaman tentang: Dampak atau pengaruh aktifitas manusia terhadap lingkungan dalam lingkup lokal; Perbedaan tentang kondisi lingkungan di masa lalu dan masa sekarang; Isu-isu lingkungan seperti polusi udara,

pembakaran lahan, penebangan liar, dll; Pentingnya perencanaan, pengaturan, dan estetika dalam pengelolaan lingkungan

2. Keterampilan, yaitu berkaitan dengan keterampilan berkomunikasi, memecahkan masalah, mencari informasi tentang hal-hal yang berhubungan dengan lingkungan. Keterampilan sosial yang berhubungan dengan lingkungan/
3. Sikap, yaitu mengapresiasi, keterbukaan dan toleransi dengan hal-hal yang berhubungan dengan lingkungan, merespon pemikiran tentang isu-isu lingkungan.

Ada sepuluh konsep literasi lingkungan yang penting untuk dikembangkan oleh calon guru (Chacko, 2000). Kesepuluh konsep itu sangat berhubungan dengan konsep biologi dan ekologi. Berikut ini kesepuluh konsep yang dapat dijadikan indikasi untuk mengukur literasi lingkungan sebagaimana disarankan oleh Chako (2000) dan Lavega, (2004):

1. Pemahaman dasar tentang biosfer (udara, tanah dan air) sebagai sistem pendukung kehidupan untuk semua makhluk hidup agar dapat kehidupan di habitatnya serta hukum-hukum dan prinsip alam.
2. Pemahaman tentang perspektif alam dan manusia; prinsip dan konsep ekologi dan konsep ekosistem.
3. Kesadaran tentang interaksi manusia dengan lingkungan dan interelasinya dalam suatu ekosistem; siklus alam, aliran energi dalam ekosistem, rantai makanan dan jaring makanan.
4. Pemahaman tentang perubahan lingkungan yang diakibatkan oleh industrialisasi dan urbanisasi. Kesadaran tentang masalah pertambahan jumlah penduduk dan pengaruhnya terhadap sumber daya, pertumbuhan

dan pengontrolan populasi dan masalah pemukiman penduduk. Kesadaran tentang polusi dan pembuangan limbah.

5. Pemahaman tentang aktifitas-aktifitas yang selaras dengan kebutuhan dan keinginan dasar manusia dan bagaimana hal itu berpengaruh terhadap kesehatan, lingkungan dan kualitas hidup; Pengetahuan tentang ketidak-seimbangan populasi dengan sumber daya dan bagaimana tindakan untuk mengatasi ketidak-seimbangan; Pengetahuan bagaimana menggunakan sumber daya dan meminimalisir penggunaan bahan-bahan yang berbahaya bagi lingkungan.
6. Kesadaran tentang sumber daya yang dapat diperbaharui dan tidak dapat diperbaharui. Kesadaran untuk membedakan tindakan konservasi dengan eksploitasi atau perusakan sumber daya alam.
7. Pemahaman bagaimana memelihara kualitas lingkungan dan kehidupan. Pengetahuann bagaimana organisasi dan kelompok dapat berkontribusi untuk mengubah lingkungan.
8. Pemahaman tentang kemampuan untuk membuat pilihan, kesediaan untuk membatasi diri dan bertindak melindungi dan memelihara lingkungan.
9. Pemahaman bahwa keputusan tentang masalah lingkungan berkaitan dengan konteks saintifik, ekonomi, hukum, sosial dan politik. Kesadaran tentang adanya efek kekuatan pasar yang dapat menolak keuntungan jangka pendek. Pengetahuan tentang adanya hubungan antara produktivitas yang tinggi, teknologi modern, pembangunan ekonomi dengan terciptanya lingkungan yang sehat.
10. Kesadaran bahwa etika lingkungan harus dijadikan pedoman agar dapat memelihara lingkungan. Etika lingkungan itu berkaitan dengan pengelolaan dan perlindungan alam secara berkelanjutan.

## **BAB IV. KARAKTERISTIK PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK**

Pengembangan literasi lingkungan memerlukan metode atau pendekatan yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa calon guru. Melalui pembelajaran berbasis proyek, mahasiswa calon guru dapat diberdayakan agar memperoleh pengetahuan dan pemahaman baru berdasar pengalamannya sendiri melalui berbagai eksplorasi (Klein *et. al.*, 2009). Pada pembelajaran berbasis proyek, pebelajar dilibatkan dalam belajar pengetahuan dan keterampilan melalui proses pencarian/penggalian (inkuiri) yang panjang dan terstruktur terhadap pertanyaan yang otentik dan kompleks serta tugas dan produk yang dirancang dengan sangat hati-hati. yang distrukturisasi secara kompleks, dengan pertanyaan otentik dan didisain dengan hati hati untuk memperoleh produk (BIE, 2007).

Pembelajaran berbasis proyek dapat membantu pebelajar memiliki kreativitas berfikir, pemecahan masalah, dan saling berinteraksi untuk penyelesaian masalah-masalah nyata melalui aktivitas inkuiri (Esche, 2002; The George Lucas Educational Foundation, 2005; Turgut, 2008). Dampak iringan pembelajaran tersebut bagi mahasiswa adalah menstimulasi motivasi, proses, dan meningkatkan prestasi belajar, serta kepedulian mahasiswa terhadap situasi dan isu isu dalam kehidupan (Coates, 2006).

Pembelajaran berbasis proyek dikembangkan berdasarkan paham pembelajaran konstruktivisme (Doppelt, 2003). Berdasarkan paham konstruktivisme, seseorang dikatakan belajar bila mampu membangun pengetahuannya sendiri di dalam konteks pengalamannya sendiri (Wilson, 1996). Penciptaan lingkungan belajar menggunakan pembelajaran berbasis

proyek dapat mendorong mahasiswa mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan secara personal.

Karakteristik pembelajaran berbasis proyek yang mencerminkan teori konstruktivisme adalah:

1. Mahasiswa sebagai pembuat keputusan, dan membuat kerangka kerja.
2. Terdapat masalah yang pemecahannya tidak ditentukan sebelumnya.
3. Mahasiswa sebagai perancang proses untuk mencapai hasil.
4. Mahasiswa bertanggung jawab untuk mendapatkan dan mengelola informasi yang dikumpulkan.
5. Melakukan evaluasi secara kontinu.
6. Mahasiswa secara teratur melihat kembali apa yang mereka kerjakan.
7. Hasil akhir berupa produk dan dievaluasi kualitasnya.
8. Kelas memiliki atmosfer yang memberi toleransi kesalahan dan perubahan.

Fokus pembelajaran terletak pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti dari suatu disiplin studi. Ini melibatkan mahasiswa dalam suatu investigasi yang ditujukan untuk memecahkan masalah dan kegiatan tugas-tugas bermakna yang lain. Hal ini memberi kesempatan bagi mahasiswa bekerja secara otonom mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri, dan selanjutnya menghasilkan produk nyata (Thomas, 2000:43).

Pembelajaran berbasis proyek dapat membahas suatu tema ditinjau dari berbagai mata pelajaran sehingga terbentuk suatu kaitan yang serasi dan logis antara pokok bahasan berbagai mata pelajaran (Wena, 2011:107). Dengan demikian, pada pelaksanaan kerja proyek mahasiswa secara langsung dapat menerapkan semua pengetahuan secara keterampilan dalam ranah yang sesungguhnya. Pembelajaran berbasis proyek diorientasikan untuk

mengembangkan keterampilan dan kemampuan belajar mahasiswa melalui serangkaian kegiatan merencanakan, melaksanakan penelitian untuk menghasilkan suatu produk tertentu yang dirancang dalam suatu proses pembelajaran di dalam kelas. Pembelajaran berbasis proyek digunakan untuk memecahkan masalah-masalah kompleks yang menuntut mahasiswa melakukan penelitian atau pengamatan untuk bisa memahaminya (Abidin, 2014:170).

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah satu usaha untuk menciptakan pembelajaran baru yang merefleksikan aspek lingkungan tempat mahasiswa berada dan belajar. Dengan proyek yang diberikan dapat terjadi pengembangan proses inkuiri dalam berbagai aspek dari topik-topik bersifat nyata yang merupakan ketertarikan dari mahasiswa.

Oleh karena prinsip strategi proyek sangat khas, maka ada persyaratan tertentu yang harus dipenuhi agar strategi pembelajaran proyek dapat diterapkan, antara lain:

1. Sasaran yang harus dicapai berupa penyelesaian suatu problem yang kompleks
2. Para peserta proyek memiliki kebebasan seluas mungkin, untuk mengadakan penentuan mengenai subjek, perencanaan, pelaksanaan, serta penerapan proyek
3. Dalam proyek, keputusan diambil berdasarkan consensus
4. Pengajar dan instruktur berintegrasi dalam kelompok proyek
5. Sangat memperhatikan keterkaitan antara teori dan praktek
6. Memerlukan keterampilan lebih dari satu bidang guna menyelesaikan problem yang ditimbulkan;

7. Pekerjaan proyek dibagi dalam kelompok-kelompok
8. Sasaran proyek adalah menghasilkan sesuatu yang nyata dan berfaedah.

Keunggulan pembelajaran berbasis proyek antara lain:

1. Meningkatkan motivasi belajar mahasiswa untuk belajar
2. Mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting dan berharga
3. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah
4. Membuat mahasiswa menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks
5. Meningkatkan kolaborasi;
6. Mendorong mahasiswa untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi
7. Meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam mengelola sumber
8. Memberikan pengalaman dalam mengorganisasi proyek
9. Membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas
10. Menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan mahasiswa secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dunia nyata
11. Melibatkan para mahasiswa untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata
12. Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga mahasiswa maupun dosen menikmati proses pembelajaran.

Selain dipandang memiliki keunggulan, pembelajaran berbasis proyek ini juga masih dinilai memiliki kelemahan-kelemahan sebagai berikut:

1. Memerlukan banyak waktu dan biaya
2. Memerlukan media dan sumber belajar
3. Memerlukan pengajar dan mahasiswa yang sama-sama siap belajar dan berkembang
4. Ada kekhawatiran mahasiswa hanya akan menguasai satu topik tertentu yang dikerjakannya.

Tahap- tahap pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pertanyaan essensial (*Start with the essential question*).

Tahap ini dilakukan agar mahasiswa mengkaji permasalahan yang akan diselesaikan dalam proyek. Untuk itu, mahasiswa diberi tantangan dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan dan/atau memberi penugasan kepada mahasiswa melakukan suatu aktifitas. Pertanyaan yang diberikan merupakan pertanyaan penuntun yang menuntut pemecahan masalah melalui kegiatan investigasi dan mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata.

2. Merancang proyek (*Design a plan for the project*).

Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara dosen dan mahasiswa. Dengan demikian mahasiswa diharapkan akan merasa bertanggungjawab atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktifitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengimplementasikannya melalui rancangan eksperimen, diantaranya mengetahui alat dan bahan, prosedur kerja yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.

3. Menyusun jadwal proyek (*create a schedule*)

Dosen dan mahasiswa secara kolaboratif menyusun jadwal aktifitas dalam menyelesaikan proyek. Aktifitas pada tahap ini antara lain: (1) membuat *timeline* untuk menyelesaikan proyek, (2) membawa mahasiswa agar merencanakan cara yang baru, (3) membimbing mahasiswa ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan (4) meminta mahasiswa untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara yang digunakan dalam mengerjakan proyek.

#### 4. Memantau mahasiswa dalam pelaksanaan proyek (*Monitor the students and the progress of the project*).

Dosen bertanggungjawab untuk melakukan monitor terhadap aktifitas mahasiswa selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi mahasiswa pada setiap proses. Dengan kata lain, dosen berperan menjadi mentor bagi aktifitas mahasiswa, agar mempermudah proses monitoring, disusun suatu rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktifitas yang penting.

#### 5. Tahap Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap produk/hasil kerja yang dihasilkan dari proyek. Penilaian terhadap produk dapat dilakukan oleh sesama mahasiswa dan/atau oleh dosen sesuai kriteria penilaian yang telah disepakati bersama. Penilaian dilakukan untuk membantu dosen dalam mengukur ketercapaian standar, mengevaluasi kemajuan masing-masing mahasiswa, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai mahasiswa, membantu dosen dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya. *Feedback* membantu dosen dalam menafsirkan penguasaan mahasiswa terhadap proyek yang telah dikerjakannya.

Pada akhir proses pembelajaran, dosen dan mahasiswa melakukan refleksi terhadap aktifitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini mahasiswa diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek. Dosen dan mahasiswa mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.

Berbagai penelitian telah dilakukan berkaitan dengan efektivitas dan kemanfaatan pembelajaran berbasis proyek. Penelitian yang dilakukan oleh Schneider, et al. (2002) telah mendapatkan hasil bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek berhasil meningkatkan kinerja pebelajar selama pembelajaran. Penelitian Rais (2010) menunjukkan bahwa aktivitas yang terbangun diantara kelompok proyek berlangsung dengan penuh semangat, mahasiswa melalui pengamatan terlihat menikmati cara belajar yang dikembangkan berdasarkan skenario pembelajaran berbasis proyek. Mahasiswa secara kritis mengungkapkan ide-ide dalam kelompok kolaboratif, mulai dari merencanakan sesuatu tentang cara memperoleh pengetahuan, memproses secara kolaboratif dan bermakna, menyimpulkan, hingga saling tukar informasi diantara kelompok sebelum kemudian dilakukan presentase kelompok.

Berdasarkan penelitian Hong, et al, (2010); Holubova (2008); dan Rillero & Zambo (2006) mereka masing-masing menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek mencapai hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran koperatif. Hal itu karena pembelajaran berbasis proyek dapat melatih pebelajar untuk mendesain, menganaliss dan

menerapkan gagasan-gagasan sehingga secara langsung dapat mengembangkan kreativitas mereka membuat dan menyelesaikan suatu proyek.

## **BAB V. KAJIAN PERMASALAHAN LINGKUNGAN DAN PENANGGULANGANNYA**

Lingkungan merupakan bagian dari integritas kehidupan manusia. Karena itu lingkungan harus dipandang sebagai salah satu komponen ekosistem yang memiliki nilai untuk dihormati, dihargai, dan tidak disakiti, lingkungan memiliki nilai terhadap dirinya sendiri. Integritas ini menyebabkan setiap perilaku manusia dapat berpengaruh terhadap lingkungan disekitarnya. Perilaku positif dapat menyebabkan lingkungan tetap lestari dan perilaku negatif dapat menyebabkan lingkungan menjadi rusak. Integritas ini pula yang menyebabkan manusia memiliki tanggung jawab untuk berperilaku baik dengan kehidupan di sekitarnya. Kerusakan alam diakibatkan dari sudut pandang manusia yang antroposentris, memandang bahwa manusia adalah pusat dari alam semesta. Sehingga alam dipandang sebagai objek yang dapat dieksploitasi hanya untuk memuaskan keinginan manusia (Harahap, 2015).

Manusia sebagai makhluk hidup senantiasa berinteraksi dengan lingkungan tempat hidupnya. Manusia terkadang mempengaruhi lingkungan, dan terkadang lingkungan yang mempengaruhi manusia. Kelangsungan hidup manusia tergantung pada kemampuannya untuk menyesuaikan diri dengan sifat lingkungan hidupnya. Ketergantungan ini ditentukan oleh proses seleksi selama jutaan tahun dalam evolusi manusia. Manakala terjadi perubahan pada sifat lingkungan hidup yang berada di luar batas kemampuan adaptasi manusia, baik perubahan secara alamiah maupun perubahan yang disebabkan oleh aktivitas hidupnya, maka kelangsungan hidup manusia akan terancam (Otto Soemarwoto, 2003).

Berbagai kasus lingkungan hidup yang terjadi sekarang ini, baik pada lingkup global maupun lingkup nasional, sebagian besar disebabkan oleh ulah tangan manusia. Pencemaran dan kerusakan lingkungan yang terjadi di laut, hutan, atmosfer, air, tanah, atau lainnya, pada dasarnya bersumber pada perilaku manusia yang tidak bertanggung jawab dan tidak memiliki kepedulian, atau hanya mementingkan diri sendiri.

Di dalam al-Qur'an, Allah dengan jelas memperingatkan umat manusia mengenai kerusakan yang terjadi di dalam alam ini sebagai hasil dari prilakunya. Indonesia sedang menghadapi masalah-masalah serius seperti pencemaran sungai, pencemaran udara, penebangan liar (*illegal logging*), penyelundupan kayu (*illegal trade*), kebakaran hutan (*forest fire*), pencurian kayu, kerusakan terumbu karang, pencemaran pesisir dan laut, dan perdagangan satwa liar, yang semuanya merupakan dampak yang harus dibayar sangat mahal karena terabaikannya aspek lingkungan. Semuanya disebabkan karena kurangnya kepedulian dan tanggung jawab manusia secara moral terhadap masalah lingkungan (Nahdi & Ghufron , 2006)

Menurut Notohadiprawiro (2006), persoalan lingkungan terutama ditimbulkan oleh permukiman manusia dan industri. Secara potensial kedua macam kegiatan itu merupakan sumber dampak berat atas lingkungan karena: 1) Manipulasi lingkungan sehingga menjauhi keadaan semula tanpa memberikan kompensasi yang sepadan; 2) Banyak menggunakan dan menghasilkan zat atau bahan yang asing bagi lingkungan pada umumnya; 3) Limbah yang dihasilkan banyak yang tidak terdaur ulang dan 4) Intensitas kegiatan yang tinggi per satuan tempat dan/atau waktu.

Ada 15 masalah lingkungan yang paling utama terjadi secara global (Rinkesh, 2009), yaitu:

1. Polusi: Polusi udara, air dan tanah membutuhkan jutaan tahun untuk dipulihkan. Industri dan kendaraan bermotor knalpot adalah polutan nomor satu, logam berat, nitrat dan plastik racun jawab untuk polusi. Sementara pencemaran air disebabkan oleh tumpahan minyak, hujan asam, limpasan perkotaan; polusi udara disebabkan oleh berbagai gas dan racun yang dikeluarkan oleh industri dan pabrik-pabrik dan pembakaran bahan bakar fosil; polusi tanah yang disebabkan oleh limbah industri yang menghalangi tanah dari nutrisi penting.
2. Pemanasan Global: perubahan iklim seperti pemanasan global adalah hasil dari praktik manusia seperti emisi gas rumah kaca. Pemanasan global menyebabkan meningkatnya suhu lautan dan 'permukaan bumi menyebabkan mencairnya es di kutub, kenaikan permukaan air laut dan juga pola alami dari curah hujan seperti banjir bandang, salju berlebihan atau penggurunan. Pemanasan global tidak lepas dari banyaknya aktivitas manusia dan alam yang memberi kontribusi peningkatan emisi gas-gas rumah kaca yang dilepaskan ke atmosfer sehingga berdampak tingginya temperatur bumi dan perubahan iklim yang ekstrem yang mengganggu kehidupan makhluk hidup. Faktor-faktor yang memicu terjadinya pemanasan global di antaranya disebabkan oleh aktivitas manusia dan aktivitas alam. Faktor pemicu terjadinya pemanasan global akibat aktivitas manusia diantaranya adalah konsumsi energi bahan bakar fosil, polusi gas metana dari peternakan, pertanian dan pembuangan sampah, kerusakan hutan dan penggunaan pupuk kimia yang berlebihan. Hingga sekarang penggunaan bahan bakar fosil sekitar 80 % dari total konsumsi bahan bakar dunia. Pembakaran bahan bakar

fosil yang berupa batu bara, minyak bumi dan gas bumi yang pada umumnya digunakan untuk bahan bakar dalam berbagai sektor kehidupan manusia menghasilkan sederet polutan gas yang sanggup mematikan makhluk hidup. Ada gas-gas rumah kaca, yaitu CO<sub>2</sub>, Nitrogen Oksida (NO<sub>x</sub>), gas metan (CH<sub>4</sub>), karbonmonoksida (CO), Sulfur dioksida (SO<sub>x</sub>) dan zat-zat radioaktif seperti uranium, torium hingga logam berat, yang mengakibatkan semakin tinggi gas rumah kaca (yang paling tinggi adalah CO<sub>2</sub>) di atmosfer bumi. Konsumsi energi bahan bakar fosil dalam sektor industri merupakan penyumbang emisi karbon terbesar. Sektor transportasi menempati urutan kedua. Menurut Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (2003), konsumsi energi bahan bakar fosil digunakan sebanyak 70 % dari total konsumsi energi, sedangkan listrik menempati urutan kedua dengan pemakaian 10 % dari total konsumsi energi. Dari sektor ini Indonesia mengemisikan gas rumah kaca sebesar 24, 84 % dari total emisi gas rumah kaca.

3. Overpopulation: Populasi planet ini mencapai tingkat yang tidak berkelanjutan karena menghadapi kekurangan sumber daya seperti air, bahan bakar dan makanan. Ledakan penduduk di negara-negara maju dan berkembang menyebabkan terjadinya kelangkaan sumber daya secara berangsur. Untuk mengatasinya dilakukan intensifikasi pertanian intensif yang berdampak terhadap kerusakan lingkungan akibat penggunaan pupuk kimia, pestisida dan insektisida. Kelebihan populasi adalah salah satu masalah penting lingkungan saat ini.
4. Penipisan Sumber Daya Alam: penipisan sumber daya alam adalah masalah lingkungan saat lain penting. Hasil konsumsi bahan bakar fosil dalam bentuk emisi gas rumah kaca, bertanggung jawab untuk

pemanasan global dan perubahan iklim. Secara global, orang berupaya untuk beralih ke sumber energi terbarukan seperti surya, angin, biogas dan energi panas bumi. Namun demikian biaya pemasangan dan pemeliharaan infrastruktur sumber-sumber ini membebani ekonomi yang anjlok beberapa tahun terakhir.

5. Pembuangan Limbah: Konsumsi berlebihan sumber daya alam dan industri plastik menciptakan krisis global pembuangan limbah. Negara-negara maju dan berkembang memproduksi limbah atau sampah dengan jumlah berlebihan dan membuang limbah yang mencemari tanah, sungai dan lautan. Selain itu, pembuangan limbah nuklir memiliki bahaya kesehatan yang luar biasa. Plastik, kemasan makanan cepat saji, dan limbah elektronik mengancam kesejahteraan manusia. Pembuangan sampah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan masalah serius bagi manusia. Selain itu, sampah yang umumnya berasal dari limbah organik yang merupakan “*antropogenic waste*” akan mengalami degradasi dan terurai menjadi gas metan ( $\text{CH}_4$ ). Gas  $\text{CH}_4$  adalah gas rumah kaca yang bisa menyebabkan timbulnya efek rumah kaca yang berpotensi menjadi penyebab pemanasan global. Selain menghasilkan gas  $\text{CH}_4$ , pembuangan sampah akhir yang hanya memikirkan kebersihan dan estetika lingkungan, juga menghasilkan gugus amin yang menimbulkan bau busuk. Bau busuk justru akan merusak estetika dan kenyamanan lingkungan. Penumpukan sampah yang berlebihan dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti penyakit kulit dan pernafasan, Selain menghasilkan gas  $\text{CH}_4$ , pembuangan sampah akhir yang hanya memikirkan kebersihan dan estetika lingkungan, juga menghasilkan gugus amin yang menimbulkan bau busuk. Bau busuk justru akan merusak estetika dan kenyamanan lingkungan. Penumpukan

sampah yang berlebihan dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti penyakit kulit dan pernafasan. Mekanisme peruraian sampah yang berasal dari limbah organik menjadi gas CH<sub>4</sub> mirip dengan proses pembusukan sampah secara almiyah, yaitu peruraian secara anaerobik. Perilaku membuang sampah sembarang di perairan juga turut memperparah kerusakan lingkungan. Selain perairan mengalami pencemaran, juga terjadinya banjir akibat sumbatan ketika turun hujan yang deras. Oleh karena itu, masalah pembuangan limbah menjadi bagian dari krisis lingkungan yang mendesak saat ini.

6. Perubahan Iklim: Perubahan iklim telah muncul di beberapa dekade terakhir. Hal ini terjadi karena kenaikan pemanasan global akibat peningkatan suhu atmosfer oleh pembakaran bahan bakar fosil dan pelepasan gas berbahaya oleh industri. Perubahan iklim memiliki berbagai efek berbahaya yaitu mencairnya es di kutub, perubahan musim, terjadinya penyakit baru, sering terjadinya banjir dan perubahan skenario cuaca secara keseluruhan. Perubahan curah hujan yang ekstrim mengakibatkan di beberapa daerah mengalami banjir, tanah longsor dan erosi. Perubahan tersebut mempunyai dampak terhadap banyak aspek kehidupan manusia, misalnya pertanian, pariwisata, perikanan dan lain-lain. Naiknya suhu rata-rata dapat menyebabkan es di Kutub mencair sehingga berpengaruh pada kenaikan air laut. Data tahun 2012 yang dilansir dari Indonesia Maritime Magazine, menunjukkan bahwa sebanyak 24 pulau di Indonesia telah hilang dari permukaan bumi, salah satunya hilangnya sebagian besar Kepulauan Pari. Jika keadaan ini terus berlanjut, Indonesia sebagai Negara kepulauan yang memiliki ribuan pulau-pulau kecil. diprediksi akan kehilangan sekitar 2.000 pulaunya di tahun 2030.

7. Kehilangan keanekaragaman hayati: Aktivitas manusia dapat menyebabkan kepunahan spesies dan habitat dan hilangnya keanekaragaman hayati. Ekosistem yang selama jutaan tahun tampak sempurna, kini berada dalam bahaya ketika populasi suatu spesies mengalami kepunahan. Kepunahan telah menjadi kenyataan sejak hidup itu sendiri muncul. Beberapa juta spesies yang ada sekarang ini merupakan spesies yang berhasil bertahan dari kurang lebih setengah milyar spesies yang diduga pernah ada. Kepunahan merupakan proses alami yang terjadi secara alami. Spesies telah berkembang dan punah sejak kehidupan bermula. Kita dapat memahami ini melalui catatan fosil. Tetapi, sekarang spesies menjadi punah dengan laju yang lebih tinggi daripada waktu sebelumnya dalam sejarah geologi, hampir keseluruhannya disebabkan oleh kegiatan manusia. Di masa yang lalu spesies yang punah akan digantikan oleh spesies baru yang berkembang dan mengisi celah atau ruang yang ditinggalkan. Pada saat sekarang, hal ini tidak akan mungkin terjadi karena banyak habitat telah rusak dan hilang. Neraca proses alam seperti penyerbukan sangat penting untuk kelangsungan hidup ekosistem. Contoh lain adalah terumbu karang yang mendukung kehidupan laut yang kaya di berbagai lautan mengalami kerusakan akibat eksploitasi manusia.
8. Deforestasi: Deforestasi berarti pembukaan tutupan hijau dan membuat tanah yang tersedia untuk tujuan perumahan, industri atau komersial. Hal ini berakibat hutan tempat daur alami karbon dioksida dan menghasilkan oksigen segar yang membantu dalam mengatur suhu dan curah hujan semakin berkurang. Menurut data dari Forest Watch Indonesia (2001) di Indonesia telah terjadi kerusakan hutan yang cukup parah, sekitar 2,2 juta/tahun. Penyebab Kerusakan hutan tersebut antara

lain kebakaran hutan, penebangan pohon liar yang tidak terkendali, lahan basah yang mengering, perubahan tata guna lahan seperti hutan sebagai tempat pohon tumbuh semakin sempit akibat beralih fungsi menjadi lahan perkebunan seperti kelapa sawit dan kakao, serta kerusakan-kerusakan yang ditimbulkan oleh pemegang hak penggunaan hutan (HPH) dan Hutan Taman Industri (HTI). Kerusakan hutan di Indonesia besarnya ekuivalen dengan 6x luas lapangan bola per menit. Deforestasi yang berlangsung masif tersebut telah menyebabkan > 59,3 juta Ha Indonesia rusak berat (Subandriyo, 2010). Biodiversity telah turun drastis. Menurut Komenkominfo laju deforestasi hutan di Indonesia mencapai 1,17 juta Ha per tahun, sehingga 77 juta Ha hutan berubah menjadi lahan kritis. Banyaknya kerusakan hutan yang terjadi berdampak pada proses penyerapan karbondioksida yang merupakan salah satu dari gas rumah kaca, dan mengubahnya menjadi oksigen tidak dapat optimal.

9. Pengasaman Laut: Ini adalah dampak langsung dari produksi berlebihan dari CO<sub>2</sub>. Sebanyak 25% CO<sub>2</sub> dihasilkan oleh manusia. Keasaman laut meningkat 250 tahun terakhir, namun pada tahun 2100, mungkin menaik 150%. Dampak utama adalah rusaknya terumbu karang, kepunahan kerang dan plankton. Proses kerusakan terjadi dalam cara yang sama seperti osteoporosis pada manusia.
10. Penipisan lapisan ozon: Lapisan ozon di stratosfer merupakan lapisan pelindung tak terlihat yang melindungi planet kita dari sinar matahari yang berbahaya. Penipisan lapisan ozon dikaitkan dengan polusi yang disebabkan oleh Klorin dan Bromida ditemukan dalam Chloro-floro karbon (CFC). Setelah gas-gas beracun mencapai atmosfer bagian atas, mereka menyebabkan lubang di lapisan ozon, yang terbesar dari yang

di atas Antartika. CFC ini dilarang di banyak industri dan produk konsumen. Lapisan ozon sangat berharga karena mencegah radiasi ultra violet yang berbahaya dari mencapai bumi. Ini adalah salah satu masalah yang paling penting lingkungan saat ini.

11. Hujan Asam: Hujan asam terjadi karena adanya polutan tertentu di atmosfer. Hujan asam dapat disebabkan karena pembakaran bahan bakar fosil, gunung berapi meletus atau pembusukan vegetasi yang melepaskan sulfur dioksida dan nitrogen oksida ke atmosfer. Hujan asam merupakan masalah lingkungan yang dikenal yang dapat memiliki efek serius pada kesehatan manusia, satwa liar dan spesies air.
12. Polusi Air: Pembangunan industri menghasilkan polutan yang meracuni sungai, laut dan samudera, sehingga menjadi ancaman utama bagi ekosistem dan kesehatan manusia. Akibatnya, air minum bersih di berbagai belahan dunia menjadi barang langka. Air menjadi isu ekonomi dan politik, sehingga di beberapa negara berjuang untuk sumber daya ini. Salah satu pilihan yang disarankan adalah menggunakan proses desalinasi.
13. Arus migrasi penduduk: Terjadinya migrasi penduduk dari daerah perkotaan dengan kepadatan tinggi ke daerah pedesaan dengan kepadatan rendah mengakibatkan perluasan lahan perkotaan ke pelosok pedesaan. Migrasi tersebut mengakibatkan berkurangnya lahan akibat pembangunan perumahan, peningkatan kepadatan lalu lintas, masalah lingkungan dan masalah kesehatan. Permintaan tanah permukiman semakin meningkat menggantikan lingkungan alam, flora dan fauna menuju kepunahan.
14. Masalah kesehatan masyarakat: Masalah lingkungan saat ini menimbulkan banyak risiko terhadap kesehatan manusia, dan hewan.

Air kotor adalah risiko kesehatan terbesar dunia dan menimbulkan ancaman terhadap kualitas hidup dan kesehatan masyarakat. Run-off (aliran limbah domestik) ke sungai membawa bersama racun, bahan kimia dan penyakit membawa organisme. Polutan menyebabkan penyakit pernapasan seperti asma dan masalah jantung-pembuluh darah. Suhu tinggi (akibat pemanasan global) turut mendorong penyebaran penyakit menular seperti demam berdarah.

15. Rekayasa Genetika: Modifikasi genetik menggunakan bioteknologi disebut rekayasa genetika. Modifikasi genetik terhadap tanaman untuk produk makanan ditujukan agar kuat dan tahan terhadap hama. Namun rekayasa itu dapat mengakibatkan efek samping terhadap lingkungan. Gen produk makanan hasil rekayasa terbukti bersifat racun terhadap satwa liar. Selain itu tanaman hasil rekayasa gen yang tahan terhadap serangga justru menyebabkan organisme yang dihasilkan menjadi resisten terhadap antibiotik.

Banyak cara dan usaha yang dapat dilakukan untuk melestarikan lingkungan hidup. Berikut ini dideskripsikan tindakan-tindakan yang dapat dilakukan untuk melestarikan lingkungan:

1. Pelestarian tanah (tanah datar, lahan miring/perbukitan) upaya pelestarian tanah dapat dilakukan dengan cara menggalakkan kegiatan menanam pohon atau penghijauan kembali (reboisasi) terhadap tanah yang semula gundul. Untuk daerah perbukitan atau pegunungan yang posisi tanahnya miring perlu dibangun *terasering* atau sengkedan, sehingga mampu menghambat laju aliran air hujan.
2. Pelestarian hutan: eksploitasi hutan yang terus menerus berlangsung sejak dahulu hingga kini tanpa diimbangi dengan penanaman kembali,

menyebabkan kawasan hutan menjadi rusak. Upaya yang dapat dilakukan untuk melestarikan hutan: a) Reboisasi atau penanaman kembali hutan yang gundul. b) Melarang pembabatan hutan secara sewenang-wenang. c) Menerapkan sistem tebang pilih dalam menebang pohon. d) Menerapkan sistem tebang–tanam dalam kegiatan penebangan hutan. e) Menerapkan sanksi yang berat bagi mereka yang melanggar ketentuan mengenai pengolahan hutan.

3. Mencegah pencemaran air sungai: a) Melestarikan tumbuhan di hulu sungai dan membuat sengkedan pada lahan pertanian yang miring, b) Tidak membuang sampah apapun ke dalam sungai, c) Tidak menggunakan pupuk atau pestisida secara berlebihan, d) Memanfaatkan tanaman air seperti eceng gondok yang tumbuh secara terkendali untuk menjadi barang kerajinan.
4. Mengurangi dan mencegah pencemaran tanah dengan cara: a) Remediasi yaitu kegiatan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar, b) Bioremediasi yaitu proses pembersihan pencemaran tanah dengan menggunakan mikroorganisme (jamur, bakteri), c) reboisasi, yaitu merupakan penanaman kembali hutan yang gundul.
5. Mencegah terjadinya pencemaran udara: pencemaran udara akibat sisa dari pembakaran dapat dicegah dan ditanggulangi dengan berbagai hal antara lain: a) Diadakan penghijauan di kota-kota besar, b) Penggunaan pupuk dan obat pembasmi hama tanaman yang sesuai, c) Menghindari pemakaian CFC. d) Mengurangi polusi kendaraan bermotor dengan mengecek sistem gas buang knalpot secara berkala,
6. Pengolahan dan pengelolaan sampah yang terpadu dan berkelanjutan: a) Memilah sampah organik dan anorganik sebelum dibuang, b) Memanfaatkan sampah organik untuk pembuatan kompos dan biogas,

c) Memanfaatkan sampah anorganik seperti plastik untuk didaur ulang ke pengepul atau membuat produk lain yang berguna, dsb.

7. *Green living*: Gaya hidup ini berupa tindakan dan kegiatan hidup sehari-hari untuk beralih ke energi berkelanjutan, beralih ke pola konsumsi ramah lingkungan, menanam pohon, menghemat sumber daya alam dan menggunakan produk ramah lingkungan. Beralih ke gaya hidup Green Living menjadi gerakan di dunia agar manusia dapat bertindak ramah terhadap lingkungan, hal ini dilakukan untuk menjawab berbagai masalah akibat kerusakan lingkungan.
8. Beralih ke produk ramah lingkungan. Produk ramah lingkungan adalah produk yang berasal biasanya dari bahan yang tidak mencemari lingkungan dan kemasannya juga mudah diurai sehingga tidak menjadi sampah. Selain itu proses produksinya juga tidak banyak mengeluarkan limbah. Sesungguhnya produk ramah lingkungan ini sendiri belum ada standarnya jadi bebas untuk semua industri untuk melabeli produk mereka ramah lingkungan, bahayanya tergantung produknya itu sendiri dan sangat bervariasi.. Beberapa contoh produk ramah lingkungan berupa mesin tenaga angin (*wind power*), mesin tenaga surya (*solar power*), hidroelektrik (*hydroelectricity*), mobil tenaga listrik (*electric car*), sel bahan bakar (*fuel cell*), toilet pengomposan (*composting toilet*), kulkas atau lemari pendingin non freon, pendingin ruangan (AC) non freon, pembangkit listrik tenaga nuklir (pltn), pembangkit listrik tenaga panas bumi (*enhanced geothermal system*), dan plastik ramah lingkungan. Keuntungan menggunakan produk ramah lingkungan adalah meningkatnya kualitas kesehatan, mengingat produk ramah lingkungan umumnya menghindari zat kimia sintetis.

9. Menerapkan sistem 3R dan/atau sistem 5R dalam kehidupan, yakni:
- Reuse** berarti menggunakan kembali sampah yang masih dapat digunakan untuk fungsi yang sama ataupun fungsi lainnya. Disamping mengurangi sampah, kegiatan ini merupakan penghematan. Barang atau bahan yang telah digunakan dan masih bisa digunakan tidak dibuang menjadi sampah tetapi digunakan kembali, untuk itu biasanya dilakukan pemilihan penggunaan barang atau bahan yang dapat digunakan secara berulang-ulang dengan tanpa proses yang rumit. **Reduce** berarti mengurangi semaksimal mungkin kegiatan yang akan menghasilkan banyak sampah. Kegiatan mereduksi sampah tidak mungkin bisa menghilangkan sampah secara keseluruhan, tetapi secara teoritis aktifitas ini akan mampu mengurangi sampah dalam jumlah yang nyata. **Recycle**: kegiatan pemanfaatan kembali suatu barang atau produk, namun masih perlu kegiatan/proses tambahan agar menjadi barang atau produk baru yang bermanfaat. **Repair**: adalah usaha perbaikan demi lingkungan, antara lain: memperbaiki barang-barang yang rusak agar dapat digunakan kembali, reboisasi atau perbaikan lahan kritis agar memiliki daerah resapan yang lebih besar dan menahan limpahan air yang bisa menyebabkan longsor dan penanaman bakau. **Refuse**: menolak dan menghindari pemakaian bahan yang menggunakan plastik dan lebih memilih bahan yang lebih natural.

## **BAB VI DESAIN PROGRAM PERKULIAHAN UNTUK MENGEMBANGKAN LITERASI LINGKUNGAN**

Berdasarkan kebutuhan di lapangan terkait dengan permasalahan lingkungan yang dihadapi mahasiswa calon guru serta hasil analisis kurikulum, fokus konten untuk pengembangan literasi pada pembelajaran berbasis proyek adalah memadukan konten dasar-dasar pengetahuan Ilmu Pengetahuan Alam, yang mencakup Biologi, Kimia dan Fisika dalam suatu tema pembelajaran berbasis proyek. Pengembangan tema itu memperhatikan segi kemudahan diterapkan, menarik dan bermanfaat bagi mahasiswa calon guru dan dosen untuk disimulasikan dalam perkuliahan.

Untuk itu, program perkuliahan yang ditujukan untuk mengembangkan literasi lingkungan mahasiswa dikemas dalam suatu tema yaitu 'Green Living'. Tema ini dipilih untuk memberikan pengetahuan, kesadaran dan pembentukan sikap dan nilai-nilai agar mahasiswa dapat menjaga kelestarian dan keseimbangan. Esensi dari *Green Living* adalah berkaitan dengan upaya menahan laju perubahan iklim global atau pemanasan global (*global warming*). Tema tersebut juga berkaitan dengan masalah utama lingkungan saat ini seperti yang dikemukakan oleh Rinkesh (2009). Tema *Green Living* atau gaya hidup kembali ke alam menjadi sebuah kecenderungan (*trend*) perkembangan zaman akhir-akhir ini.

Mahasiswa calon guru diharapkan akan menganggap penting tema untuk dibelajarkan dalam program perkuliahan, sehingga mereka lebih mudah untuk memahami dan mau mengubah sikap dan tindakannya, apalagi gaya hidup *Green living* sesungguhnya sangat bersesuaian dengan gaya hidup yang dicontohkan Rasulullah.

Tema *Green Living* diuraikan menjadi empat sub tema, yaitu:

1. Hemat Air (*Save our water*)
2. Konservasi Tanah (*Save our Soil*)
3. Produk Ramah Lingkungan (*Use eco friendly product*)
4. Limbah untuk Kehidupan (*Waste for life*).

Pengemasan dalam pembelajaran mengadopsi pembelajaran berbasis proyek. Melalui pembelajaran berbasis proyek, mahasiswa difasilitasi untuk mengembangkan berbagai keterampilan dasar (keterampilan kerja ilmiah), keterampilan berfikir, keterampilan membuat keputusan, kemampuan berkreaitivitas, dan kemampuan memecahkan masalah (Thomas, 2000). Dengan menggunakan pendekatan tersebut dimungkinkan mahasiswa calon guru menghasilkan produk, baik pada tataran pemikiran maupun realisasi tindakan yang berkontribusi pada perbaikan lingkungan.

Pada sub Tema Hemat Air, mahasiswa diminta untuk menganalisis hubungan siklus air dengan tindakan penghematan air. Melalui aktivitas itu, diharapkan tumbuh kesadaran pentingnya tindakan hemat air. Mahasiswa juga diminta untuk menganalisis kebutuhan air yang digunakan sehari hari sebagai bagian dari refleksi diri. Tindakan penghematan air merupakan tindakan yang dicontohkan oleh Rasulullah hemat air dalam wudhu, sebagaimana diriwayatkan oleh Anas bin Malik RA dalam HR Al-Bukhari (201) dan H.R Muslim (325): “*Dulu Rasulullah SAW berwudhu dengan Kadar satu mud*” (Satu mud sama dengan ukuran satu tadah kedua tangan dewasa). Contoh lain dalam HR Ibnu Majar dan Ahmad: ‘Suatu hari, Rasulullah SAW melewati Saad yang sedang berwudhu (dan banyak menggunakan air). Beliau mengkritik, “*Mengapa boros (air) wahai Saad?*’. Saad menjawab “*Apakah ada pemborosan air dalam wudhu, ya*

*Rasulullah*”, Rasul SAW menjawab “*Ya, walaupun kamu berada di sungai yang mengalir*”

Pada sub tema Konservasi Tanah (*Save our Soil*), mahasiswa menganalisis penyebab terjadinya longsor yang diakibatkan oleh penggundulan hutan. Selanjutnya mereka mensimulasikan bagaimana pengaruh kemiringan tanah dan jumlah tanaman berpengaruh terhadap kejadian longsor. Melalui aktivitas tersebut mahasiswa mengembangkan keterampilan inkuiri, memecahkan masalah dan bersikap kritis terhadap permasalahan yang terjadi. Jadi mereka diberdayakan agar memperoleh pengetahuan dan pemahaman baru berdasar pengalamannya sendiri melalui berbagai eksplorasi (Klein *et. al.*, 2009). Penumbuhan kesadaran tentang konservasi tanah, esensinya untuk mendorong tindakan gerakan menanam pohon, sebagaimana yang dicontohkan Rasulullah. Rasulullah SAW bersabda, “*Tidaklah seorang Muslim menanam pohon kecuali buah yang dimakannya **menjadi sedekah**, yang dicuri sedekah, yang dimakan binatang buas adalah sedekah, yang dimakan burung adalah sedekah, dan tidak diambil seorng kecuali menjadi sedekah.*” (HR Muslim dan Ahmad). Dalam hadits disebutkan: “*Barang siapa yang menghidupkan lahan mati, baginya pahala. Dan semua yang dimakan burung dan binatang menjadi sedekah baginya*” (HR An-Nasai, Ibnu Hibban dan Ahmad). Bahkan Anas bin Malik juga meriwayatkan: “*Bila saatnya kiamat datang dan ditangan salah seorang dari kalian terdapat sebatang ranting, kalau bisa **sebelum bangkit dia menanamnya maka lakukanlah***”. Rasul juga melarang merusak tanaman. Rasulullah SAW melarang mematahkan tangkai pohon atau menebang batangnya dan penggundulan hutan meskipun dalam kondisi perang. Menebang pohon tanpa mengikuti prosedur yang benar mengancam kesinambungan hidup makhluk-makhluk

bumi yang telah memerankan tugas penting mempercantik wajah dunia dalam menyuguhkan ayat-ayat ketauhidan yang tersirat.

Pada sub tema Produk Ramah Lingkungan (*Use eco friendly product*), aktivitas mahasiswa diarahkan untuk mengidentifikasi produk ramah lingkungan; membedakan produk/kegiatan yang ramah dan tidak ramah lingkungan dan menentukan alternatif pengganti untuk produk/kegiatan yang tidak ramah lingkungan. Diharapkan mahasiswa tumbuh kesadaran pada mahasiswa untuk mulai menggunakan produk yang ramah lingkungan agar tidak menambah limbah beracun yang dilepaskan ke lingkungan. Selain itu tumbuh kreativitas agar dapat memanfaatkan produk yang tidak ramah lingkungan seperti plastic untuk di daur ulang menjadi bahan yang berguna. Hal ini selaras dengan hikmah yang dapat diambil dari perintah Rasulullah yang yaitu “*Jauhilah tiga perilaku terlaknat; buang kotoran di sumber air, di pinggir jalan dan di bawah naungan pohon*” (HR Abu Daud, Ahmad dan Ibnu Majah) dan anjuran untuk selalu **menjaga kebersihan**: “*Sesungguhnya Allah itu Maha Baik yang mencintai kebaikan, Maha Bersih yang mencintai kebersihan. Oleh sebab itu, bersihkanlah halaman-halaman rumah kamu dan jangan menyerupai yahudi.*” (HR Tirmidzi dan Abu Ya’la).

Kajian sub tema di atas diperkuat dengan tema berikutnya, yaitu sub tema Limbah untuk Kehidupan (*Waste for life*), aktivitas mahasiswa diarahkan untuk mengolah limbah rumah tangga yang bersifat mudah terurai oleh mikroorganisme menjadi produk yang berguna, yaitu biogas dan kompos. Meskipun skala percobaan masih suatu pilot proyek, diharapkan dengan pembekalan pengalaman tersebut, mahasiswa dapat mentransformasikannya kelak ketika mereka terjun ke masyarakat.

Hasil analisis kajian tema pokok ‘*Green Living*’ untuk pengembangan literasi lingkungan untuk setiap sub tema dapat dilihat pada tabel 6.1

**Tabel 6. 1 Pengembangan literasi lingkungan pada tema *Green Living***

No	Sub Tema	Tujuan	Kegiatan Utama	Literasi lingkungan
1	Hemat Air ( <i>Save our water</i> )	<p>a. Menganalisis hubungan siklus air di alam dengan tindakan penghematan air</p> <p>b. Merancang percobaan penggunaan deterjen secara bijak</p> <p>c. Merancang peroyek penjernihan air secara sederhana</p>	<p>a. Analisis hubungan siklus air di alam dengan tindakan penghematan air</p> <p>b. Penggunaan deterjen secara bijak</p> <p>c. Penjernihan air secara sederhana (skala lab)</p>	<p>Pengetahuan tentang siklus air, sikap dalam pemanfaatan air, tindakan dalam menggunakan air dan keterampilan melakukan percobaan penggunaan deterjen secara bijak dan penjernihan air (skala lab)</p>
2	Konservasi Tanah	a. Merancang percobaan	a. Percobaan Konservasi	Pengetahuan tentang

No	Sub Tema	Tujuan	Kegiatan Utama	Literasi lingkungan
	<i>(Save our Soil)</i>	<p>konservasi tanah</p> <p>b. Merancang proyek upaya meningkat-kan daya serap tanah terhadap air</p>	<p>Tanah</p> <p>b. Pembuatan Biopori</p>	<p>pentingnya konservasi tanah, sikap terhadap konservasi tanah dan keterampilan dalam</p>
3	Produk Ramah Lingkungan <i>(Use eco friendly product)</i>	<p>a. Mengidentifikasi produk ramah lingkungan</p> <p>b. Merancang produk ramah lingkungan untuk media pembelajaran IPA</p>	<p>a. Pemilihan produk ramah lingkungan</p> <p>b. Pembuatan media pembelajaran dari bahan ramah lingkungan</p>	<p>Pengetahuan tentang pentingnya menggunakan produk ramah lingkungan, sikap dalam menerapkan penggunaan produk ramah lingkungan, keterampilan membuat media dari bahan ramah</p>

No	Sub Tema	Tujuan	Kegiatan Utama	Literasi lingkungan
				lingkungan
4	Limbah untuk kehidupan ( <i>Waste for life</i> )	a. Merancang pengolahan limbah untuk pembuatan kompos b. Merancang pilot proyek pembuatan biogas	a. Pembuatan kompos b. Pembuatan biogas (skala lab)	Pengetahuan tentang pemanfaatan limbah, sikap dalam mengolah limbah, keterampilan memanfaatkan sampah

Untuk setiap sub tema yang diuraikan pada tabel 4.1 selanjutnya dikembangkan desain pembelajarannya dengan mengacu pada langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek. Selain itu dikembangkan juga perangkat instrument yang diperlukan untuk mengukur pengetahuan, keterampilan dan sikap mahasiswa calon guru terkait literasi lingkungan.

Desain program perkuliahan untuk setiap sub tema mengacu pada tahapan pembelajaran berbasis proyek. Untuk mengantarkan pada pembelajaran setiap tema dan menumbuhkan kesadaran pada mahasiswa pentingnya mengikuti semua aktivitas dalam setiap sub tema, mahasiswa

diberikan pembekalan wawasan tentang isu global berkaitan dengan lingkungan, yaitu pemanasan global (*global warming*). Tema ‘Green Living’ merupakan tema yang dimaksudkan untuk memberikan penyadaran pentingnya mengelola lingkungan agar menghambat terjadinya pemanasan global.

Aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran pada bagian pendahuluan, sebagai berikut:

1. Mengamati dan mencatat hal-hal penting terkait isu pemanasan global melalui tayangan video yang diunduh dari <https://www.youtube.com/watch?v=HayUzBFb0e4>
2. Mendiskusikan: Mengapa pemanasan global dapat terjadi? Apa saja dampak dari pemanasan global? Apa saja yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pemanasan global? Untuk membantu diskusi, mereka diminta membaca wacana pemanasan global. Hasil diskusi dibuat laporan dan dipresentasikan.

Selanjutnya mahasiswa melakukan aktivitas pembelajaran untuk setiap sub tema. Berikut ini diuraikan desain pembelajaran untuk setiap sub tema.

### **1. Desain pembelajaran sub tema Hemat Air (*Save our water*)**

Pada sub tema Hemat air, ada tiga kegiatan utama yang dikembangkan, yaitu: a) Analisis hubungan siklus air di alam dengan tindakan penghematan air; dan b) Penggunaan deterjen secara bijak.

Berikut ini langkah-langkah pembelajaran yang dilakukan :

**Tabel 6. 2 Langkah-langkah pembelajaran sub tema Hemat Air (*Save our water*)**

<b>Tujuan pembelajaran</b>	<b>Aktivitas yang dilakukan mahasiswa</b>	<b>Tahap</b>
<p>Menganalisis hubungan siklus air di alam dengan tindakan penghematan air</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mendekripsikan konsep siklus air</li> <li>- Menjelaskan proses terjadinya siklus air</li> <li>- Mengidentifikasi kebutuhan air di rumah</li> </ul>	<p>Melakukan kegiatan untuk menjawab pertanyaan: Bagaimana hubungan siklus air di alam dengan tindakan penghematan air, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyusun kartu konsep tentang siklus air: titik air hujan, awan, laut, daratan, angin, uap air, sungai, matahari.</li> <li>- Menempelkan kartu konsep sehingga membentuk sebuah siklus air</li> <li>- Memberikan <i>coding</i> pada kartu konsep yang telah disusun untuk menunjukkan arah dan proses siklus.</li> <li>- Memberikan eksplanasi tentang proses dan siklus air.</li> </ul> <p>Mengumpulkan data kegiatan pemanfaatan air di rumah masing-masing untuk keperluan sehari-hari, dengan cara:</p>	<p>Identifikasi Masalah</p>

<b>Tujuan pembelajaran</b>	<b>Aktivitas yang dilakukan mahasiswa</b>	<b>Tahap</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mencatat jumlah air yang diperlukan setiap hari untuk setiap aktivitas anggota keluarga dan/atau setiap individu serta menghitung akumulasinya setelah satu minggu.</li> <li>- Mendiskusikan teknik yang dapat digunakan untuk memperkirakan volume air.</li> <li>- Membuat tabel dan grafik hasil pencatatan kebutuhan air.</li> <li>- Mengidentifikasi kegiatan yang banyak membutuhkan air dan menjelaskan alasannya berdasarkan data yang diperoleh.</li> <li>- Memberikan saran tindakan yang dapat dilakukan untuk menghemat air di rumah, di kampus dan di masyarakat.</li> </ul>	
Merancang percobaan penggunaan	Membaca wacana tentang Penggunaan Detergen Secara Bijak kemudian menjawab pertanyaan:	Merancang dan

<b>Tujuan pembelajaran</b>	<b>Aktivitas yang dilakukan mahasiswa</b>	<b>Tahap</b>
<p>deterjen secara bijak.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi daya bersih deterjen terhadap noda</li> <li>- menerapkan penggunaan bahan pembersih rumah tangga secara bijak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengapa kita memerlukan deterjen untuk membersihkan noda lemak pada pakaian ?</li> <li>- Apakah noda lemak dan minyak dapat dibersihkan hanya dengan air saja?</li> <li>- Bagaimana kebiasaan Anda menggunakan deterjen untuk mencuci pakaian ? (apakah sesuai takaran tertentu atau sembarang?)</li> <li>- Apakah dampak penggunaan deterjen yang berlebihan terhadap lingkungan ?</li> </ul> <p>Merancang percobaan agar dapat menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi daya bersih deterjen terhadap noda kain</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Membuat rumusan masalah dan hipotesis</li> <li>- Membuat rancangan percobaan untuk menguji hipotesis dengan menetapkan variabel-variabel yang diteliti (misalnya; pengaruh massa</li> </ul>	<p>melaksanakan proyek</p>

<b>Tujuan pembelajaran</b>	<b>Aktivitas yang dilakukan mahasiswa</b>	<b>Tahap</b>
	<p>deterjen, jumlah air, frekuensi dan lama pengadukan/gerak mekanis, lama perendaman, dll terhadap tingkat kebersihan kain) setiap kelompok dapat menguji hipotesis yang berbeda</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menentukan alat dan bahan yang digunakan</li> <li>- Melaksanakan percobaan</li> <li>- Menganalisis data dan membahas temuan</li> <li>- Membuat kesimpulan</li> <li>- Membuat laporan eksperimen</li> <li>- Menetapkan tindak lanjut hasil eksperimen untuk kehidupan sehari-hari.</li> </ul> <p>(Dosen menilai kinerja mahasiswa dan laporan eksperimen menggunakan rubrik penilaian)</p>	
Merancang proyek penjernihan air secara sederhana	Membaca dan/atau menelusuri kepustakaan mengenai usaha penjernihan air kotor dengan bahan	

<b>Tujuan pembelajaran</b>	<b>Aktivitas yang dilakukan mahasiswa</b>	<b>Tahap</b>
	<p>dan alat-alat sederhana untuk menjawab pertanyaan berikut ini</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana kegunaan air dalam kehidupan?</li> <li>2. Apa yang harus kita lakukan jika air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari kurang baik kualitasnya (keruh, berbau, berwarna)?</li> <li>3. Bagaimana komposisi sistem penjernihan air sederhana yang efektif?</li> <li>4. Bagaimanakah syarat air bersih ditinjau secara fisik, kimia dan biologi?</li> <li>5. Bagaimanakah cara untuk menjernihkan air dengan menggunakan alat dan bahan yang disajikan dalam wacana tersebut di atas?</li> </ol> <p>Mendiskusikan proyek penjernihan air dengan menggunakan alat dan bahan yang mudah tersedia di lingkungan:</p>	

Tujuan pembelajaran	Aktivitas yang dilakukan mahasiswa	Tahap
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- menentukan tema dan tujuannya sendiri.</li> <li>- merancang langkah pembuatan alat tersebut</li> <li>- menyusun jadwal kegiatan pelaksanaan</li> <li>- menyelesaikan rancangannya</li> <li>- menyusun laporan kelompoknya kemudian dipresentasikan</li> <li>- Menilai produk yang dihasilkan oleh kelompok lain menggunakan rubrik penilaian</li> </ul> <p>(Dosen memonitor dan menilai aktivitas mahasiswa selama tahap persiapan dan tahap pembuatan produk menggunakan rubrik penilaian)</p>	

## 2. Desain pembelajaran sub tema Konservasi tanah (*Save our soil*)

Pada sub tema Konservasi tanah, ada dua kegiatan utama yang dikembangkan, yaitu: a) Percobaan Konservasi Tanah, dan b) Pembuatan Biopori

**Tabel 6. 3 Langkah-langkah pembelajaran sub tema Konservasi tanah (Save our soil)**

<b>Tujuan pembelajaran</b>	<b>Aktivitas yang dilakukan mahasiswa</b>	<b>Tahap</b>
Mengidentifikasi terjadinya bencana longsor akibat penggundulan hutan	Menggali berbagai sumber informasi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apa yang menyebabkan terjadinya longsor?</li> <li>- Bagaimana mencegah supaya tidak terjadi longsor?</li> <li>- Mengapa terjadi banjir bandang serta bagaimana cara mengantisipasinya ?</li> <li>- Apakah faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya tanah longsor</li> </ul>	Identifikasi masalah
Merancang percobaan konservasi tanah <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menganalisis perbedaan kemiringan tanah terhadap tanah longsor</li> <li>- Menganalisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyusun hipotesis pengaruh perbedaan kemiringan tanah, jumlah tanaman yang tumbuh dan tanah terhadap terjadinya longsor</li> <li>- Merancang model eksperimen untuk menguji hipotesis</li> <li>- Menentukan alat dan bahan yang digunakan untuk menyusun model eksperimen yang dapat</li> </ul>	Merancang dan Melaksanakan proyek

<b>Tujuan pembelajaran</b>	<b>Aktivitas yang dilakukan mahasiswa</b>	<b>Tahap</b>
<p>pengaruh penutupan tanah oleh tumbuhan untuk mencegah terjadinya longsor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menentukan jenis tanah yang mudah menyerap air agar mencegah terjadinya longsor</li> </ul>	<p>digunakan untuk menguji masing-masing hipotesis : (mis: menggunakan tiga buah botol bekas air mineral masing-masing botol diisi dengan 500 gram tanah kebun; untuk pengujian hipotesis , misalnya: Botol 1 dibiarkan tanpa tanaman, botol 2 dengan sedikit tanaman, dan botol 3 dengan banyak tanaman)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menentukan cara pengumpulan data untuk menguji hipotesis (mis: mengukur volume air dan tanah yang terkikis oleh aliran air)</li> <li>- Melakukan eksperimen untuk menguji hipotesis yang disusun</li> <li>- Mencatat data dan mengolah data (mis: dengan membandingkan volume air dan tanah dari setiap percobaan)</li> <li>- Menganalisis data dan membahas temuan</li> <li>- Membuat kesimpulan</li> <li>- Membuat laporan eksperimen</li> </ul>	

Tujuan pembelajaran	Aktivitas yang dilakukan mahasiswa	Tahap
	(Dosen menilai kinerja mahasiswa dan laporan eksperimen menggunakan rubrik penilaian)	
Merancang proyek upaya meningkatkan daya serap tanah terhadap air	<p>Mengamati mengamati proses pembuatan dan fungsi biopori melalui tayang video tentang Biopori.</p> <p>Mendiskusikan masalah yang diberikan, a.l:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apa manfaat pembuatan lubang biopori?</li> <li>- Daerah seperti apa yang memerlukan lubang biopori? Berikan alasan!</li> <li>- Selain biopori, cara apa lagi yang dapat dilakukan untuk mencegah banjir?</li> </ul> <p>Mendiskusikan sebuah proyek yang mirip fungsinya dengan biopori untuk merancang metode alternative meningkatkan daya serap tanah terhadap air hujan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- menentukan tema dan tujuannya sendiri.</li> </ul>	<p>Identifikasi masalah</p> <p>Merancang dan Melaksanakan proyek</p>

Tujuan pembelajaran	Aktivitas yang dilakukan mahasiswa	Tahap
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- merancang langkah pembuatan alat tersebut</li> <li>- menyusun jadwal kegiatan pelaksanaan</li> <li>- menyelesaikan rancangannya</li> <li>- menyusun laporan kelompoknya kemudian dipresentasikan</li> <li>- Menilai produk yang dihasilkan oleh kelompok lain menggunakan rubrik penilaian</li> </ul> <p>(Dosen memonitor dan menilai aktivitas mahasiswa selama tahap persiapan dan tahap pembuatan produk menggunakan rubrik penilaian)</p>	

### 3. Desain pembelajaran sub tema Produk ramah lingkungan (*Use eco friendly product*)

Pada sub tema Produk ramah lingkungan, ada dua kegiatan utama yang dikembangkan, yaitu: a) Pemilihan produk ramah lingkungan; dan b) Pembuatan media pembelajaran dari bahan ramah lingkungan.

**Tabel 6. 4 Langkah-langkah pembelajaran sub tema Produk ramah lingkungan (Use eco friendly product)**

<b>Tujuan pembelajaran</b>	<b>Aktivitas yang dilakukan mahasiswa</b>	<b>Tahap</b>
<p>Mengidentifikasi produk ramah lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- membedakan produk/kegiatan yang ramah dan tidak ramah lingkungan</li> <li>- menentukan alternatif pengganti untuk produk/kegiatan yang tidak ramah lingkungan</li> <li>- mengidentifikasi kode-kode dalam kemasan produk yang digunakan sehari-hari</li> </ul>	<p>Membedakan produk/kegiatan yang ramah lingkungan dan yang tidak ramah lingkungan yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari beserta argumennya berdasarkan gambar-gambar yang diberikan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pada produk yang tidak ramah lingkungan mahasiswa ditugaskan mengusulkan barang pengganti atau kegiatan pengganti (misalnya berangkat kuliah dengan bersepeda motor diganti dengan bersepeda)</li> <li>- Diberikan beberapa kemasan produk yang memiliki label, mahasiswa mengidentifikasi kode-kode yang terdapat pada kemasan produk yang beredar di Indonesia.</li> <li>- Menentukan kemasan produk yang ramah dan tidak ramah lingkungan</li> </ul>	<p>Identifikasi masalah</p>

<b>Tujuan pembelajaran</b>	<b>Aktivitas yang dilakukan mahasiswa</b>	<b>Tahap</b>
Merancang produk ramah lingkungan untuk media pembelajaran IPA	<p>Mengamati beberapa gambar produk media pembelajaran IPA dari barang bekas (misalnya “gantungan kunci yang berasal dari dedaunan kering” yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran IPA untuk memahami bentuk daun monokotil ataupun dikotil)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menetapkan tema proyek (Pemanfaatan barang bekas menjadi barang yang bermanfaat yang dapat dipakai dalam pembelajaran IPA)</li> <li>- Menetapkan tujuan proyek, yaitu: mampu merancang dan membuat produk ramah lingkungan yang dapat dipakai sebagai media dalam pembelajaran IPA</li> <li>- menentukan topik atau hasil karya yang akan dibuat dari bahan bekas (Produk olahan berasal dari barang bekas yang</li> </ul>	Merancang dan Melaksanakan proyek

Tujuan pembelajaran	Aktivitas yang dilakukan mahasiswa	Tahap
	<p>dapat digunakan dalam pembelajaran IPA) agar masing-masing kelompok berkreasi menghasilkan produk yang berbeda</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- merancang langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek</li> <li>- merancang sumber/bahan/alat yang digunakan</li> <li>- menyusun jadwal pelaksanaan sesuai waktu yang tersedia seefisien dan seefektif mungkin.</li> <li>- Menyelesaikan proyek secara kooperatif dengan mengerjakan satu produk dari olahan barang bekas yang tersedia sesuai dengan rancangan yang telah disepakati sebelumnya oleh kelompok tersebut.</li> <li>- Membuat laporan dan mempresentasikan produk</li> <li>- Menilai produk yang dihasilkan oleh kelompok lain menggunakan rubrik penilaian</li> </ul>	

Tujuan pembelajaran	Aktivitas yang dilakukan mahasiswa	Tahap
	(Dosen memonitor dan menilai aktivitas mahasiswa selama tahap persiapan dan tahap pembuatan produk menggunakan rubrik penilaian)	

#### 4. Desain pembelajaran sub tema Limbah untuk kehidupan (*Waste for life*)

Pada sub tema Limbah untuk kehidupan, ada dua kegiatan utama yang dikembangkan, yaitu: a) Pembuatan kompos; dan b) Pembuatan biogas (skala lab);

**Tabel 6. 5 Langkah-langkah pembelajaran sub tema Limbah untuk kehidupan (*Waste for life*)**

Tujuan pembelajaran	Aktivitas yang dilakukan mahasiswa	Tahap
Mengidentifikasi permasalahan sampah	Membaca wacana mengenai permasalahan sampah dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan: - Identifikasi dari sampah-sampah tersebut, manakah sampah yang dapat terurai (sampah organik) dan manakah yang sulit terurai (sampah anorganik) ?	Identifikasi masalah

Tujuan pembelajaran	Aktivitas yang dilakukan mahasiswa	Tahap
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagaimana sistem yang harus dilakukan agar sampah dapat diklasifikasikan sesuai jenisnya?</li> <li>- Alternatif apa saja yang dapat dilakukan agar tidak terjadi penumpukan sampah di suatu tempat ?</li> <li>- Bagaimanakah upaya yang dapat dilakukan agar sampah tidak menimbulkan hal negatif dan dapat bermanfaat bagi kehidupan?</li> </ul>	
Merancang pengolahan limbah untuk pembuatan kompos	<p>Melalui penelusuran kepustakaan, mahasiswa menjawab pertanyaan mengenai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagaimana prinsip pembuatan kompos?</li> <li>- Sampah organik apa saja yang dapat diolah menjadi kompos?</li> <li>- Selain sampah organik, bahan apa sajakah yang perlu ditambahkan pada pembuatan kompos?</li> </ul>	Merancang dan Melaksanakan proyek

Tujuan pembelajaran	Aktivitas yang dilakukan mahasiswa	Tahap
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faktor-faktor apa saja yang harus diperhatikan agar pembuatan kompos menghasilkan produk yang diharapkan?</li> </ul> <p>Mendiskusikan proyek pembuatan kompos dari berbagai sampah organik :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- menentukan tema dan tujuannya sendiri.</li> <li>- merancang prosedur pembuatan kompos dan menentukan alat/bahan yang digunakan</li> <li>- menyusun jadwal kegiatan pelaksanaan</li> <li>- menyelesaikan rancangan pembuatan kompos</li> <li>- menyusun laporan kelompok dan mempresentasikan</li> <li>- menilai produk kompos yang dihasilkan oleh kelompok lain menggunakan rubrik penilaian</li> </ul> <p>(Dosen memonitor dan menilai</p>	

Tujuan pembelajaran	Aktivitas yang dilakukan mahasiswa	Tahap
	aktivitas mahasiswa selama tahap persiapan dan tahap pembuatan produk menggunakan rubrik penilaian)	
Merancang pilot proyek pembuatan biogas (skala lab)	Melalui penelusuran kepustakaan, mahasiswa menjawab pertanyaan mengenai: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagaimana prinsip pembuatan biogas skala lab?</li> <li>- Sampah organik apa saja yang dapat diolah menjadi biogas?</li> <li>- Selain sampah organik, bahan apa sajakah yang perlu ditambahkan pada pembuatan biogas?</li> <li>- Faktor-faktor apa saja yang harus diperhatikan agar pembuatan biogas menghasilkan produk yang diharapkan?</li> </ul> Mendiskusikan proyek pembuatan biogas dari berbagai sampah organik	Merancang dan Melaksanakan proyek

Tujuan pembelajaran	Aktivitas yang dilakukan mahasiswa	Tahap
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- menentukan tema dan tujuannya sendiri.</li> <li>- merancang prosedur pembuatan biogas dan menentukan alat/bahan yang digunakan</li> <li>- menyusun jadwal kegiatan pelaksanaan</li> <li>- menyelesaikan rancangan pembuatan biogas</li> <li>- menyusun laporan kelompok dan mempresentasikan</li> <li>- menilai produk biogas yang dihasilkan oleh kelompok lain menggunakan rubrik penilaian</li> </ul> <p>(Dosen memonitor dan menilai aktivitas mahasiswa selama tahap persiapan dan tahap pembuatan produk menggunakan rubrik penilaian)</p>	

## **BAB VII. PERANGKAT PEMBELAJARAN DAN ASESMEN LITERASI LINGKUNGAN**

Untuk setiap sub tema dikembangkan Lembar kerja (LK) Mahasiswa yang digunakan untuk memandu mahasiswa dalam pembelajaran. Secara umum LK yang dikembangkan mengacu pada pembelajaran berbasis proyek, yaitu tahap identifikasi masalah dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan essensial, merancang proyek, menyusun jadwal proyek, dan melaksanakan proyek. Untuk beberapa sub tema dilakukan modifikasi dari tahapan pembelajaran berbasis proyek. Lembar kerja untuk setiap sub tema dapat dilihat pada bagian lampiran.

Untuk setiap aktivitas mahasiswa yang dilakukan disediakan rubrik penilaian aktivitas yang ditujukan untuk menilai aktivitas mahasiswa pembelajaran. Rubrik penilaian juga dikembangkan untuk menilai kinerja mahasiswa dalam melakukan percobaan, laporan proyek, presentasi dan produk yang dihasilkan. Rubrik penilaian yang dikembangkan dapat dilihat pada bagian lampiran. Rubrik penilaian yang dikembangkan tersebut merupakan instrumen untuk menilai profil literasi lingkungan mahasiswa pada aspek keterampilan

Untuk mengukur profil literasi lingkungan mahasiswa pada aspek pengetahuan, sikap dan tindakan dikembangkan angket yang alternatif jawabannya menggunakan skala dengan empat alternatif jawaban. Angket berisi pernyataan positif dan pernyataan negatif yang digunakan untuk mengukur pengetahuan mahasiswa tentang keseimbangan lingkungan, sikap terhadap lingkungan dan tindakan terhadap lingkungan. Butir-butir pernyataan dalam angket merupakan hasil modifikasi dari angket literasi

lingkungan yang disusun oleh Chacko (2000). Berikut ini sebaran setiap aspek yang diukur dalam angket literasi lingkungan.

**Tabel 7.1 Aspek-aspek Literasi lingkungan yang dikembangkan dalam angket**

No	Aspek literasi lingkungan yang diukur	Jumlah pernyataan		Jumlah total
		Positif	Negatif	
1	Pengetahuan tentang lingkungan	27	17	44
2	Sikap terhadap lingkungan	10	6	16
3	Kesadaran melakukan tindakan terhadap lingkungan	9	9	18
Jumlah total				78

Jumlah butir pernyataan secara keseluruhan adalah 78 item pernyataan dengan pilihan jawaban : sangat setuju (ss), setuju (s), tidak setuju (ts) dan sts (sangat tidak setuju). Untuk pernyataan positif (favourable), skor untuk sangat setuju =4, setuju = 3, tidak setuju (2) dan sangat tidak setuju =1. Sebaliknya untuk pernyataan negatif (unfavourable), skor untuk sangat setuju = 1, setuju =2, tidak setuju =3 dan sangat tidak setuju = 4.

Berikut ini, butir-butir pernyataan dalam angket untuk mengukur literasi lingkungan pada aspek pengetahuan :

**Tabel 7.2 Butir-butir Pernyataan mengukur Literasi Lingkungan: aspek pengetahuan**

No	Pernyataan	Jenis Pernyataan	
		Positif	negatif
1	Habitat tertentu untuk kehidupan organisme, diperlukan untuk menyediakan sumber daya untuk bertah	√	
2	Bumi memiliki kapasitas terbatas untuk mendaur ulang material secara natura	√	
3	Jika kekeringan terjadi di daerah tertentu dan tanaman mati , predator seperti singa di daerah juga akan berada dalam bahaya kepunaha	√	
4	Pohon-pohon di perkebunan menyebabkan arus air yang mengalir ke sungai lebih rendah.	√	
5	Pertanian yang intensif telah mengubah udara , air dan daratan sebagai sistem pendukung kehidupan.	√	
6	Lautan berperan penting menyerap karbondioksida di alam, ini berdampak makin menurunnya suhu laut yang berpengaruh pada pemanasan global .		√
7	Membatasi ukuran keluarga, penting untuk menghindari kelebihan populasi penduduk.	√	
8	Beberapa sumber daya alam yang pernah digunakan , tidak tersedia untuk generasi mendatang.	√	

No	Pernyataan	Jenis Pernyataan	
		Positif	negatif
9	Penggunaan sumber daya yang berlebihan, seringkali menimbulkan masalah lingkungan seperti kerusakan habitat organisme hidup.	√	
10	Cacing tanah memainkan peran penting dalam rantai makanan.	√	
11	Energi dari matahari diteruskan ke hewan melalui rantai makanan dan jaring makanan.	√	
12	Hilangnya tempat hidup satwa liar berkontribusi pada ancaman kepunahan spesies satwa liar.	√	
13	Jika kenaikan jumlah orang di dunia lebih cepat, kita tidak dapat lagi mempertahankan lingkungan yang sehat.	√	
14	Kelangkaan merupakan faktor penting yang membatasi kelangsungan pertumbuhan penduduk		√
15	Pembakaran batu bara melepaskan gas ke atmosfer, hal itu berakibat pada daya tahan organisme hidup.	√	
16	Kelapa sawit dapat diubah menjadi bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan meskipun pembukaan lahan mendorong pembakaran hutan.		√

No	Pernyataan	Jenis Pernyataan	
		Positif	negatif
17	Karbon dioksida yang dihasilkan oleh pembakaran batu bara menyebabkan iklim yang lebih hangat.	√	
18	Sangat penting memberikan dorongan pada orang untuk mulai menggunakan listrik untuk memasak agar polusi asap dari rumah akan berkurang.		√
19	Batubara adalah sumber daya alam yang tidak habis-habisnya.		√
20	Satwa liar penting dalam warisan budaya seluruh wilayah dan kelompok masyarakat.	√	
21	Untuk penyediaan bahan makanan bagi manusia, hutan harus dibersihkan agar benih-benih bisa tumbuh dengan baik.		√
22	Tindakan individu seperti mengumpulkan kaleng untuk daur ulang tidak berpengaruh pada lingkungan Hidup.		√
23	Konsentrasi tinggi limbah di suatu daerah berakibat serius terhadap berkurangnya oksigen terlarut dalam air.	√	
24	Sumber daya yang melimpah dan tingkat kematian yang rendah akan merangsang pertumbuhan pesat dalam populasi organisme.		√
25	Limbah pabrik dapat dibuang ke sungai, karena sedikit efeknya terhadap kehidupan biologis di sungai.		√

No	Pernyataan	Jenis Pernyataan	
		Positif	negatif
26	Gas berbahaya di atmosfer dapat dikurangi jika orang tidak menggunakan aerosol.	√	
27	Jika lubang di lapisan ozon semakin parah, sinar matahari ultra- violet berlebihan akan mencapai bumi.	√	
28	Spesies hewan dan tumbuhan tertentu dapat diselamatkan dari kepunahan melalui perlindungan alam.	√	
29	Sangatlah penting untuk membuat kompos dari limbah rumah yang biodegradable.	√	
30	Penyalahgunaan sumber daya alam tidak akan mempengaruhi manusia.		√
31	Jumlah air di bumi adalah konstan dan dapat digunakan berulang-ulang.		√
32	Gaya hidup individu seperti penggunaan moda transportasi mempengaruhi lingkungan secara langsung atau tidak langsung.	√	
33	Konsumen harus mampu mengevaluasi manfaat dan kerugian suatu barang terhadap lingkungan saat membelinya.	√	
34	Daur ulang kertas akan mengurangi pohon yang ditebang untuk tujuan komersial.	√	

No	Pernyataan	Jenis Pernyataan	
		Positif	negatif
35	Iklan cenderung mengabaikan kelemahan produknya terhadap kesehatan lingkungan secara keseluruhan.	√	
36	Bila pestisida digunakan untuk membunuh serangga, maka hewan lain tidak akan terpengaruh.		√
37	Penggunaan teknologi untuk pencegahan penyakit dapat berakibat pada bertambah cepatnya populasi penduduk.		√
38	Masyarakat memiliki hak untuk mengubah alam sesuai dengan yang mereka inginkan.		√
39	Keuntungan menggunakan produk modern lebih penting dibandingkan polusi yang dihasilkan dari penggunaan produk tersebut.		√
40	Pemecahan masalah lingkungan semata-mata hanya tanggung jawab pemerintah.		√
41	Masyarakat belum mengembangkan mekanisme berkelanjutan untuk mendaur ulang limbah.	√	
42	Masyarakat cenderung memilih keuntungan ekonomi yang singkat, dibandingkan dengan dampak jangka panjang terhadap lingkungan.	√	

No	Pernyataan	Jenis Pernyataan	
		Positif	negatif
43	Menyalakan lampu di siang hari termasuk perilaku yang tidak mendukung keseimbangan lingkungan.	√	
44	Ruang terbuka hijau diperkotaan hanya menambah beban anggaran pemerintah, lebih baik membuat gedung yang bersifat komersil agar kota semakin maju.		√

Berikut ini, butir-butir pernyataan dalam angket literasi lingkungan untuk mengukur literasi lingkungan pada aspek sikap terhadap lingkungan:

**Tabel 7.3 Butir-butir Pernyataan Mengukur Literasi Lingkungan: Aspek Sikap**

No	Pernyataan	Jenis Pernyataan	
		Positif	Negatif
1	Saya tak peduli dengan lahan yang dijadikan tempat gembala ternak, karena tidak selalu berbahaya bagi lingkungan.		√
2	Saya tidak khawatir dengan banyaknya hewan liar yang dibunuh, karena dalam jangka panjang akan terjadi keseimbangan kembali.		√
3	Saya pikir terjadi banyak kekhawatiran tentang masuknya pestisida ke dalam rantai makanan.		√
4	Saya lebih senang membicarakan program TV yang menayangkan tentang alam.	√	

No	Pernyataan	Jenis Pernyataan	
		Positif	Negatif
5	Saya tidak tertarik untuk belajar tentang alasan kepunahan hutan-hutan.		√
6	Saya marah ketika melihat orang lain membuang sampah sembarangan.	√	
7	Sangat penting kita mengetahui masalah lingkungan di negara-negara lain	√	
8	Saya akan memilih seorang kandidat dewan perwakilan rakyat dari partai politik, karena kepeduliannya pada isu-isu lingkungan	√	
9	Saya mendukung modifikasi lingkungan alami agar menyediakan tempat yang nyaman dan menyenangkan.	√	
10	Saya mengorbankan kepentingan pribadi demi memperlambat pencemaran lingkungan, meskipun hasilnya mungkin tidak signifikan.	√	
11	Saya telah mengubah beberapa perilaku saya selama beberapa tahun terakhir untuk melindungi lingkungan.	√	
12	Saya senang berdiskusi tentang pengaruh keputusan politik terhadap lingkungan dengan orang lain.	√	
13	Saya senang berdiskusi tentang perkembangan ekonomi dan kesehatan lingkungan dengan orang lain.	√	

No	Pernyataan	Jenis Pernyataan	
		Positif	Negatif
14	Meskipun saya berhenti membeli produk yang meracuni lingkungan, hal itu hanya memberikan sedikit perbedaan, karena orang lain tetap membeli produk semacam itu.		√
15	Saya akan mendukung kampanye untuk membunuh semua ular karena gigitan ular bisa berakibat fatal.		√
16	Saya bersedia untuk berpartisipasi dalam daur ulang kertas di kampus saya.	√	

Berikut ini, butir-butir pernyataan dalam angket literasi lingkungan untuk mengukur literasi lingkungan pada aspek tindakan terhadap lingkungan:

**Tabel 7.4 Butir butir Pernyataan untuk Mengukur Literasi lingkungan: aspek tindakan terhadap lingkungan**

No	Pernyataan	Jenis Pernyataan	
		Positif	Negatif
1	Saya terbiasa menggunakan kaleng aerosol untuk penyemprot serangga atau parfum.		√
2	Saya menghindari membeli produk yang terbuat dari kulit dan bulu hewan.	√	
3	Saya mendorong orang lain untuk membatasi ukuran keluarga untuk menghindari kelebihan populasi.	√	

No	Pernyataan	Jenis Pernyataan	
		Positif	Negatif
4	Saya lebih suka menggunakan transportasi publik agar mengurangi polusi udara.	√	
5	Setiap kali saya berbelanja, saya membawa tas sendiri agar tidak perlu menggunakan plastik dari toko.	√	
6	Saya selalu mematikan lampu jika sudah tidak memerlukannya lag	√	
7	Saya sering membeli produk yang dibuat dari bahan daur ulan	√	
8	Saya terbiasa meninggalkan air mengalir ketika saya menggosok gigi		√
9	Saya menggunakan kedua sisi kertas untuk keperluan studi.	√	
10	Saya langsung membuang bungkus permen/sampah di tempat tertentu, meskipun tidak menemukan tempat sampah.		√
11	Saya selalu mematikan lampu ketika meninggalkan kamar/rumah.	√	
12	Saya terbiasa membiarkan TV, Laptop, Komputer, atau alat elektronik lain menyala.		√
13	Saya lebih memilih jalan kaki atau naik kendaraan umum.	√	
14	Saya selalu membuang sampah tanpa memilahnya.	√	

No	Pernyataan	Jenis Pernyataan	
		Positif	Negatif
15	Saya lebih senang menggunakan kertas baru yang masih bersih.	√	
16	Saya sudah biasa memanfaatkan tanaman untuk pengharum alami.	√	
17	Saya sudah biasa memanfaatkan sampah untuk dibuat kompos.	√	
18	Saya lebih suka menutup halaman rumah yang terbuka dengan lantai beton agar tidak becek saat hujan dan lebih bersih.		√

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja, Y. H. (2007). *Penerapan pendidikan lingkungan di sekolah*. Seminar Open Mind Jurusan Biologi FKIP Universitas Pasundan.
- Anthes, Richard, et al. (2006). Hurricanes and Global Warming—Potential Linkages and Consequences. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 87(5), 623–628. <http://doi.org/10.1175/BAMS-87-5-617>
- Apriana, E. (2012). Pengintegrasian Konsep Biokonservasi dalam pembelajaran Biologi sebagai Upaya menumbuhkan Literasi dan Kesadaran Lingkungan di Kalangan Siswa. *Jurnal Pendidikan Serambi Ilmu*, 12(1), 1–6.
- Blessing, A. (2012). Environmental Literacy Assessment : Exploring the Potential for the Assessment of Environmental Education / Programs in Ontario Schools, 3(1), 648–656.
- Bruck, A. D., & Towns, M. H. (2009). Analysis of classroom response system questions via four lenses in a General Chemistry course. *Chemistry Education Research and Practice*, 10(4) General Chemistry lecture questions used in an electronic classroom response system (CRS) were analyzed using three theoretical fr), 291. <http://doi.org/10.1039/b920834h>
- Chacko, C. P. (2000). *The Nature and Measurement of Environmental Literacy for Sustainability*. University of South Africa.
- Clair, R. St. (2003). Words for the world: Creating critical environmental literacy for adults. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 2003(99), 69–78. <http://doi.org/10.1002/ace.111>
- Desfandi, M. (2015). Mewujudkan Masyarakat Berkarakter Peduli Lingkungan melalui Program Adiwiyata. *Sosio Didaktika: Social Science Education Journal*, 2(1), 31–37. <http://doi.org/10.15408/sd.v2i1.1661>
- Forsyth, T. (2011). *Global environmental problems and politics*. London: University of London. Retrieved from [www.londoninternational.ac.uk](http://www.londoninternational.ac.uk)
- Goldman, D., Yavetz, B., & Pe'er, S. (2006). Environmental Literacy in Teacher Training in Israel: Environmental Behavior of New Students. *The Journal of Environmental Education*, 38(1), 3–22. <http://doi.org/10.3200/JOEE.38.1.3-22>
- Hamdi, F. (2015). Lingkungan Hidup Dalam Perspektif Fikih Islam. *Jurnal*

- Ta'lim Muta'allim*, III(5), 75–85. Retrieved from <http://jurnal.iain-antasari.ac.id/index.php/mutaalim/article/view/483>
- Harahap, R. Z. (2015). Etika Islam dalam Mengelola Lingkungan Hidup. *Jurnal EduTech* Vol, 1(1). Retrieved from <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/edutech/article/view/271>
- Hollweg, K. S., Taylor, J. R., Bybee, R. W., Marcinkowski, T. J., McBeth, W. C., & Zoido, P. (2011a). Developing a framework for assessing environmental literacy. *Washington, DC: North American Association for Environmental Education*. Retrieved from <papers3://publication/uuid/94978D29-345A-45B3-80CA-F04DCBC9373B>
- Hollweg, K. S., Taylor, J. R., Bybee, R. W., Marcinkowski, T. J., McBeth, W. C., & Zoido, P. (2011b). *Developing a framework for assessing environmental literacy*. *Washington, DC: North American Association for Environmental Education*. Retrieved from <http://www.naaee.net/>
- Hunter, P. (2007). The Human Impact on Biological diversity. *EMBO Reports*, 8(4), 316–318. <http://doi.org/10.1038/sj.embor.7400951>
- Lavega, E. L. D. E. (2004). Awareness, Knowledge, and Attitude About Environmental Education: Responses From Environmental Specialists, High School Instructors, Students, and Parents. *Doctor of Education in Curriculum and Instruction in the College of Education at the University of Central Florida Orlando*, 109.
- McBride, B. B., Brewer, C. A., Berkowitz, A. R., & Borrie, W. T. (2013). Environmental literacy , ecological literacy , ecoliteracy : What do we mean and how did we get here? *Ecosphere*, 4(5). Retrieved from [www.esajournals.org](http://www.esajournals.org)
- Morrone, M., Mancl, K., & Carr, K. (2001). Development of a Metric to Test Group Differences in Ecological Knowledge as One Component of Environmental Literacy. *The Journal of Environmental Education*, 32(4), 33–42. <http://doi.org/10.1080/00958960109598661>
- Nahdi, M. S., & Ghufron, A. (2006). Etika Lingkungan dalam Perspektif Yusuf Al Qadarawy. *Al-Jami'ah*, 44(1), 196–221. Retrieved from <http://aljamiah.or.id/index.php/AJIS/article/view/54/35>
- Nurkholis, A. (2014). Kurikulum 2013 dan Pendidikan Lingkungan Hidup. Retrieved from <http://www.sdjuara-jogja.sch.id/2014/06/kurikulum-2013-dan-pendidikan.html>

- Primyastanto, M., Dewi, R. P., & Susilo, E. (2010). Perilaku Perusakan Lingkungan Masyarakat Pesisir Dalam Perspektif Islam Environment Destruction Behavior of The Coastal People in Islamic Perspective. *Jurnal Pembangunan Dan Alam Lestari*, 1(1), 1–11.
- Rinkesh. (2009). 15 Major Current Environmental Problems. Retrieved October 20, 2016, from <http://www.conserve-energy-future.com/causes-and-effects-of-environmental-pollution.php>
- Sudarwati, T. M. (2012). *Implementasi kebijakan pendidikan lingkungan hidup sekolah menengah atas negeri 11 semarang menuju sekolah adiwiyata*. Semarang.
- Susilastri, S. D., & Rustaman, N. Y. (2015). Students ' environmental Literacy Profile in School-Based Nature and in School that Implement the Adiwiyata Program. In *Seminar Nasional Konservasi dan pemanfaatan Sumber Daya Alam* (pp. 263–269). FKIP Universitas Sebelas Maret. Retrieved from <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kpsda/article/view/5385>
- Thomas, J. W. (2000). *A Review of Research on Project-Based Learning*. California. Retrieved from [http://www.bie.org/index.php/site/RE/pbl\\_research/29](http://www.bie.org/index.php/site/RE/pbl_research/29)
- Tuncer, G., Tekkaya, C., Sungur, S., Cakiroglu, J., Ertepinar, H., & Kaplowitz, M. (2009). Assessing pre-service teachers' environmental literacy in Turkey as a mean to develop teacher education programs. *International Journal of Educational Development*, 29(4), 426–436. <http://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2008.10.003>
- Yasinta, I. U. (2012). Pembelajaran pendidikan lingkungan hidup di sekolah. Retrieved September 26, 2016, from <https://umayaika.wordpress.com/2012/04/24/pembelajaran-pendidikan-lingkungan-hidup-di-sekolah/>

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

## LEMBAR KERJA SUB TEMA HEMAT AIR

### I. SIKLUS AIR

TITIK HUJAN	AIR	AWAN	LAUT	DARATAN
ANGIN	UAP AIR	SUNGAI	MATAHARI	

1. Susun kartu konsep yang disediakan menjadi sebuah siklus air. Tambahkan tanda panah untuk menunjukkan arah siklus tersebut!
2. Berikan penjelasan mengenai siklus air dan proses yang terjadi dengan kata-kata sendiri?
3. Berdasarkan siklus air yang anda pelajari, jelaskanlah: mengapa ketersediaan air di dunia tidak merata? Apakah suatu waktu air yang tersedia di alam akan habis?

### II. PEMANFAATAN DAN PENGHEMATAN AIR

1. Amati kegiatan pemanfaatan air di rumah Anda untuk keperluan sehari-hari
2. Catat jumlah air yang diperlukan setiap hari dan hitung akumulasinya setelah satu bulan. Diskusikan teknik yang dapat digunakan untuk memperkirakan volume air. Masukkan hasil pengamatan dalam Tabel berikut ini!

Tabel.1. Kegiatan Memanfaatkan Air

No	Kegiatan yang memanfaatkan air	Perkiraan volume air yang diperlukan dalam 1 hari (liter)	Perkiraan volume air yang diperlukan dalam 1 bulan (liter)
1			
2			
3			
...			

3. Buatlah grafik yang menyajikan data tersebut
4. Kegiatan apakah yang banyak membutuhkan air? Mengapa demikian?
5. Bagaimana tindakan yang dapat dilakukan untuk menghemat air di rumah, di sekolah, dan di masyarakat?

Tabel.2. Tindakan Penghematan Air

No	Tempat	Tindakan Penghematan Air
1	Rumah.	
2	Sekolah/kampus	
3	Lingkungan masyarakat	
...		

### III. PENGGUNAAN DETERJEN SECARA BIJAK

Limbah deterjen yang mencemari sungai badan dan perairan umumnya berasal dari limbah rumah tangga dan berbagai kegiatan masyarakat. Air sungai yang tercemar limbah deterjen berakibat buruk bagi flora dan fauna yang hidup di sungai. Deterjen dapat membentuk banyak busa dalam air dan banyak jenis deterjen sukar sekali diuraikan oleh enzim-enzim bakteri pengurai sehingga akan tetap utuh dan berbusa. Limbah deterjen yang tidak dapat diurai dalam waktu yang singkat ini menyebabkan polusi udara karena baunya yang tidak sedap.

Mengapa limbah deterjen dapat mencemari air ? Detergen mengandung 10% - 30% surfaktan berupa senyawa *Alkyl Benzen Sulfonat* (ABS) yang berfungsi untuk mengangkat kotoran pakaian. ABS bersifat *nonbiodegradable* atau sulit terurai di alam. Surfaktan dapat menurunkan tegangan permukaan sehingga memungkinkan partikel-partikel yang menempel pada bahan-bahan yang dicuci terlepas dan mengapung atau terlarut dalam air.. Kadar surfaktan 1 mg/liter dapat mengakibatkan terbentuknya busa perairan. Bahan lain, yaitu senyawa polifosfat, berfungsi mencegah menempelnya kembali kotoran pada kain. Senyawa fosfat digunakan hampir oleh segala merk deterjen. Senyawa ini memberikan peran besar pada proses terjadinya *eutrofikasi* sehingga menyebabkan *Booming Alge* (meledaknya populasi tanaman air).

Banyak orang beranggapan bahwa banyak deterjen akan membuat pakaian lebih bersih. Padahal anggapan itu keliru. Produk deterjen sebenarnya sudah dikonsentrat, sehingga kita tidak perlu menggunakannya terlalu banyak untuk mencuci. Terlalu banyak deterjen malah bisa membuat pakaian terlihat menjadi kumal atau mesin cuci cepat rusak. Deterjen bisa meninggalkan residu dan membuat kotoran yang seharusnya hilang malah menempel pada pakaian dan mesin cuci. Kombinasi tidak seimbang antara banyak deterjen dan sedikit air bisa membuat bakteri berkembang biak, dan menimbulkan bau tidak sedap pada pakaian. Selain itu, warna bisa cepat memudar. Oleh karena itu konsumen harus memperhatikan takaran deterjen yang tepat agar penggunaan deterjen efektif untuk membersihkan noda. Kondisi optimum deterjen dalam membersihkan noda bergantung kepada berbagai faktor, antara lain konsentrasi air deterjen, suhu air,

kualitas air untuk mencuci, lama perendaman dan kekuatan mekanis penggilasan cucian.

### **Identifikasi masalah**

1. Mengapa kita memerlukan deterjen untuk membersihkan noda lemak pada pakaian ?
2. Apakah noda lemak dan minyak dapat dibersihkan hanya dengan air saja?
3. Bagaimana kebiasaan Anda menggunakan deterjen untuk mencuci pakaian ? (apakah sesuai takaran tertentu atau sembarang?)
4. Apakah dampak penggunaan deterjen yang berlebihan terhadap lingkungan ?
5. Bahan apa sajakah dalam deterjen yang menyebabkan terjadinya pencemaran air?

### **Perancangan dan pelaksanaan proyek**

1. Rancang proyek agar dapat menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi daya bersih deterjen terhadap noda kain (misalnya; pengaruh massa deterjen, jumlah air, frekuensi dan lama pengadukan/gerak mekanis, lama perendaman, dll terhadap tingkat kebersihan kain) setiap kelompok dapat menguji hipotesis yang berbeda
2. Buat rumusan masalah dan hipotesis
3. Tentukan alat dan bahan yang digunakan
4. Laksanakan proyek anda sesuai prosedur yang telah disepakati.
5. Tetapkan tindak lanjut hasil eksperimen untuk kehidupan sehari-hari.

### **Evaluasi : Laporan dan presentasi**

Buatlah laporan proyek yang telah anda kerjakan (sertakan dengan foto-foto kegiatan) dan presentasikan.

#### **IV. PENJERNIHAN AIR SECARA SEDERHANA**

Air merupakan salah satu kebutuhan manusia, bukan hanya kebutuhan air sudah menjadi bagian hidup dari sebuah kehidupan. Air banyak digunakan sebagai air minum, mandi, mencuci, memasak, dan kegiatan lain yang bersangkutan dengan air. Di beberapa tempat di Indonesia air memang mudah untuk ditemukan, namun pada beberapa tempat yang lain sangat sulit untuk menemukan sebuah air. Keadaan ini yang dirasakan pada tempat bekas rawa, bekas persawahan, atau kota perkotaan yang jauh dari sumber air. Kekurangan air bersih dapat diatasi dengan mengolah air kotor menjadi air yang memenuhi syarat air bersih secara fisik, kimiawi, dan mikrobiologi. Untuk itu perlu dicari proses pengolahan air yang dapat dilakukan dengan mudah, murah dan tidak berbahaya bagi kesehatan.

Anda diminta untuk membuat proyek penjernihan air dalam skala lab dengan memanfaatkan alat dan bahan yang mudah ditemui dalam kehidupan sehari-hari. antara lain; botol minuman bekas, ijuk, arang batang, pasir, kerikil kecil, dan kerikil besar, dengan menambahkan bahan kimia seperti kapur, tawas, dan kaporit. Selain itu juga dapat menggunakan biji kelor dan biji asam jawa sebagai koagulan dalam air. Langkah ini adalah dengan mengeringkan kedua biji tersebut kemudian ditumbuk. Hasil tumbukan yang diperoleh dicampurkan dengan air yang tercemar untuk diambil air bersihnya.

#### **Identifikasi masalah**

6. Bagaimana kegunaan air dalam kehidupan?
7. Apa yang harus kita lakukan jika air yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari kurang baik kualitasnya (keruh, berbau, berwarna)?

8. Bagaimana komposisi sistem penjernihan air sederhana yang efektif?
9. Bagaimanakah syarat air bersih ditinjau secara fisik, kimia dan biologi ?
10. Bagaimanakah cara untuk menjernihkan air dengan menggunakan alat dan bahan yang disajikan dalam wacana tersebut di atas?

### **Perancangan dan pelaksanaan proyek**

1. Rancanglah suatu proyek untuk pembuatan alat penjernihan air sederhana, Tentukan tema dan tujuan proyek, prosedur, alat dan bahan yang digunakan.
2. Berdasarkan rancangan proyek; tentukan berapa lamakah waktu pengerjaan proyek akan berlangsung Cara apa yang akan dilakukan untuk menguji kualitas air yang sudah dijernihkan?
3. Laksanakan proyek anda sesuai jadwal yang telah disepakati

### **Menguji hasil**

Berdasarkan pengamatan pada pembuatan alat penjernihan air dan uji kualitasnya, jawablah pertanyaan dibawah ini!

1. Apakah kualitas sistem penjernihan air sederhana yang kalian rangkai sesuai dengan yang diharapkan? Jelaskan!
2. Jelaskan prinsip dasar dari sistem penjernihan air sederhana yang kalian buat!
3. Bagaimana cara kerja alat penjernihan air sederhana yang kalian rangkai?
4. Bandingkan dengan kelompok lain, manakah air yang memiliki pH lebih rendah dan kekeruhan lebih rendah? Mengapa?
5. Jadi, apakah alat penjernihan air sederhana yang kalian buat dapat meningkatkan kualitas air sungai? Jelaskan!

### **Evaluasi : Laporan dan presentasi**

Buatlah laporan proyek yang telah anda kerjakan (sertakan dengan foto-foto kegiatan) dan presentasikan

## LEMBAR KERJA SUB TEMA KONSERVASI TANAH

### II. MERANCANG PERCOBAAN KONSERVASI TANAH

Tujuan:

- Menganalisis perbedaan kemiringan tanah terhadap tanah longsor
- Menganalisis pengaruh penutupan tanah oleh tumbuhan untuk mencegah terjadinya longsor

Melalui penelusuran kepustakaan, jawablah pertanyaan berikut ini:

1. Apa yang menyebabkan terjadinya longsor?
2. Bagaimana mencegah supaya tidak terjadi longsor?
3. Apakah faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya tanah longsor ?
4. Buatlah rancangan eksperimen untuk mensimulasikan kejadian tanah longsor, lakukan langkah-langkah berikut ini:
  - a. Buatlah hipotesis mengenai pengaruh perbedaan kemiringan tanah, jumlah tanaman yang tumbuh dan tanah terhadap terjadinya longsor
  - b. Rancanglah model eksperimen untuk menguji hipotesis (contoh lihat gambar)



- c. Tentukan alat dan bahan yang digunakan untuk menyusun model eksperimen yang dapat digunakan untuk menguji masing-masing hipotesis.
  - d. Tentukan cara pengumpulan data untuk menguji hipotesis (mis: mengukur volume air dan tanah yang terkikis oleh aliran air)
  - e. Lakukan eksperimen untuk menguji hipotesis yang disusun
  - f. Lakukan pencatatan data dan olah data (mis: dengan membandingkan volume air dan tanah dari setiap percobaan).
5. Setelah melakukan eksperimen konservasi tanah, diskusikanlah:
- a. Apa yang terjadi ketika kita mengalirkan air ke dalam ketiga wadah tersebut?
  - b. Dari ketiga wadah, mana yang memiliki air yang lebih banyak dan jernih?
  - c. Apa pendapat anda tentang fungsi dari tanaman rumput di botol 1?
6. Buatlah laporan praktikum, merujuk pada unit satu sistematika laporan dan presentasi hasil laporan praktikum. Dosen menilai kemampuan mahasiswa menggunakan rubrik aktivitas diskusi dan presentasi.

### III. PEMBUATAN BIOPORI

#### Tujuan :

- merancang metode alternatif untuk meningkatkan daya serap tanah terhadap air hujan
1. Amati tayang video tentang Biopori. Kemudian diskusikanlah:
    - a. Apa manfaat pembuatan lubang biopori?
    - b. Daerah seperti apa yang memerlukan lubang biopori? Berikan alasan!
    - c. Selain biopori, cara apa lagi yang dapat dilakukan untuk mencegah banjir?
  2. Diskusikan untuk membuat sebuah project yang mirip fungsinya dengan biopori untuk merancang metode alternative meningkatkan daya serap tanah terhadap air hujan.
    - a. Tentukan tema dan tujuan proyek.
    - b. Rancanglah langkah pembuatan alat tersebut
    - c. Susun jadwal kegiatan pelaksanaan proyek dan selesaikan sesuai dengan waktu yang telah disepakati
  3. Buatlah laporan proyek yang telah anda kerjakan (sertakan dengan foto-foto kegiatan) dan presentasikan

Proses Pelubangan Tanah



Selubung lubang biopori



## LEMBAR KERJA SUB TEMA PRODUK RAMAH LINGKUNGAN

### I. PRODUK RAMAH LINGKUNGAN

Masalah lingkungan adalah berbicara tentang kelangsungan hidup (manusia dan alam). Melestarikan lingkungan sama maknanya dengan menjamin kelangsungan hidup manusia dan segala yang ada di alam dan sekitarnya. Sebaliknya, merusak lingkungan hidup, apapun bentuknya merupakan ancaman serius bagi kelangsungan hidup alam dan segala isinya, tidak terkecuali manusia. Sikap ramah lingkungan harus tumbuh dari diri kita sendiri, kita harus sadar bahwa “*saya adalah bagian dari lingkungan*”. Untuk itu kita harus tahu bagaimana yang dimaksud dengan ramah lingkungan.

Dengan pilihan produk yang ramah lingkungan (*eco-friendly*), setidaknya kita menjalani keseharian bukan sebagai salah satu penyumbang buruknya kualitas bumi di masa mendatang. Salah satu sikap ramah lingkungan dapat dilakukan oleh setiap orang dalam kegiatan sehari-hari dengan sistem 3R (*reduce, reuse, recycle*).

1. Pada tabel berikut ini, manakah produk/kegiatan yang ramah lingkungan dan yang tidak ramah lingkungan . Berikan alasan untuk setiap pilihan yang anda buat dan sarankan alternatif/solusi untuk pengantinya

No	Produk/bahan	Ramah Lingkungan		Alasan	Alternatif /Solusi
		Ya	Tidak		
1	Daun pisang untuk pembungkus makanan				

No	Produk/bahan	Ramah Lingkungan		Alasan	Alternatif /Solusi
		Ya	Tidak		
2	Botol Air mineral Plastik				
3	Botol Parfum yang terbuat dari kaca				
4	Kantong dari kertas bekas				
5	Bungkus biskuit yang terbuat dari seng				
6	Menggunakan lampu tenaga surya				
7	Lemari pendingin				
8	Televisi				
9	Pembangkit listrik tenaga panas bumi				
10	Menggunakan AC				
11	Menggunakan Sepeda motor ke kantor				
12	Menggunakan Angkutan Umum				
13	Ke sekolah dengan bersepeda				
14	Menggunakan Mesin cuci				
15	Membakar sampah setiap hari				

2. Temukan kode rahasia dibalik kemasan produk yang Anda gunakan.
  - a. Kumpulkan beberapa kemasan produk yang memiliki label ramah lingkungan
  - b. Temukan logo/symbol ramah lingkungan di setiap kemasan produk tersebut, jelaskan apa makna dari setiap logo/symbol tersebut.

- c. Cek jawaban Anda dengan menggunakan rujukan kode produk ramah lingkungan pada bahan bacaan.

## II. MEDIA PEMBELAJARAN IPA DARI BAHAN BEKAS

1. Amati gambar produk media pembelajaran IPA dari barang bekas berikut ini :



2. Buatlah proyek pemanfaatan barang bekas menjadi barang yang bermanfaat yang dapat dipakai dalam pembelajaran IPA
3. Tetapkan tema dan tujuan proyek
4. Tentukan topik atau hasil karya yang akan dibuat dari bahan bekas, masing-masing kelompok berkreasi menghasilkan produk yang berbeda.
5. Rancanglah langkah-langkah kegiatan penyelesaian proyek , sumber/bahan/alat yang digunakan.
6. Susunlah jadwal pelaksanaan sesuai waktu yang tersedia seefisien dan seefektif mungkin.
7. Selesaikan proyek secara kooperatif dengan mengerjakan satu produk dari olahan barang bekas yang tersedia sesuai dengan rancangan yang telah disepakati sebelumnya oleh kelompok tersebut
8. Buatlah laporan dan presentasikan produk

## **LEMBAR KERJA SUB TEMA SAMPAH UNTUK KEHIDUPAN**

### **I. PEMBUATAN KOMPOS**

Masalah penumpukan sampah yang tak terkendali di lingkungan perlu ditanggulangi bersama. Sampah organik yang dapat mengalami pembusukan dapat didaur ulang, karena masih banyak mengandung unsur-unsur hara yang dapat dimanfaatkan. Sampah organik yang dapat dimanfaatkan meliputi sampah rumah tangga, sampah-sampah organik pasar/kota, kertas, kotoran/limbah peternakan, limbah pertanian, limbah agroindustri, limbah pabrik kertas, limbah pabrik gula, limbah pabrik kelapa sawit, dll. Salah satu solusi dari permasalahan sampah organik tersebut adalah dengan membuat kompos. Metode sederhana yang dapat dilakukan untuk membuat kompos tersebut banyak macamnya diantaranya yaitu: 1) metode tong sampah; 2) metode karung dan metode keranjang Takakura.

Pada prinsipnya pengomposan merupakan penguraian sampah secara alami oleh berbagai bakteri yang disebut dengan dekomposisi, proses penguraian ini dipengaruhi beberapa faktor, salah satunya adalah faktor suhu, jika suhu meningkat hingga diatas  $50^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$  maka mikroba yang dapat menguraikan sampah tumbuh dengan baik sehingga akan mempercepat pengomposan. Cepatnya pengomposan tergantung bahan dan ukuran sampah serta perlakuan yang baik pada saat pengomposan. Proses pengomposan tersebut akan berjalan dengan baik juga dan tidak menimbulkan bau, jika mikroorganisme aerob yang terdapat dalam kompos jumlahnya banyak dan tumbuh dengan baik. Untuk itu ditambahkan mikroorganisme untuk mempercepat dekomposisi misalnya EM4, MOL dan nasi basi. Mikroba-mikroba di dalam kompos akan menggunakan

oksigen untuk menguraikan sampah organik menjadi gas CO<sub>2</sub>, uap air dan panas. Pengomposan akan berjalan baik dan cepat jika ketersediaan oksigen melimpah. Peningkatan suhu juga membutuhkan cukup oksigen, hal ini dapat dilakukan dengan membolak-balikan kompos ataupun dengan menyediakan lubang sirkulasi udara sehingga udara dapat masuk ke dalam area kompos.

### **Identifikasi masalah**

1. Bagaimana prinsip pembuatan kompos?
2. Sampah organik apa saja yang dapat diolah menjadi kompos?
3. Selain sampah organik, bahan apa sajakah yang perlu ditambahkan pada pembuatan kompos?
4. Faktor-faktor apa saja yang harus diperhatikan agar pembuatan kompos menghasilkan produk yang diharapkan?

### **Perancangan dan pelaksanaan proyek**

4. Rancanglah suatu proyek untuk pembuatan kompos dari sampah organik. Setiap kelompok harus memilih variasi metode pembuatan kompos dan sampah yang berbeda dari kelompok lain,
5. Tentukan tema dan tujuan proyek, prosedur, alat dan bahan yang digunakan.
6. Perkirakanlah sebelum melaksanakan proyek:
  - a. Lama waktu yang diperlukan untuk pembuatan kompos
  - b. Perlakuan pendahuluan sampah organik sebagai bahan baku
  - c. Persyaratan wadah tempat pembuatan kompos
  - d. Perlakuan yang harus rutin dilakukan pada saat pembuatan kompos

- e. Jenis dan jumlah mikroorganisme yang ditambahkan ke dalam kompos
  - f. Teknik pencatatan data pengukuran suhu kompos setiap selang dua hari hingga hari ke14 dan cara pengamatan perubahan kompos.
7. Laksanakan proyek anda sesuai jadwal yang telah disepakati.

### **Uji hasil proyek**

Berdasarkan hasil proyek pembuatan kompos yang telah kalian buat, jawablah pertanyaan dibawah ini :

1. Mengapa kalian memilih metode tersebut dalam pembuatan kompos? Jelaskan!
2. Perlakuan apa saja yang kalian lakukan untuk mempercepat pengomposan dan supaya mencapai hasil kompos yang baik?
3. Apakah metode yang digunakan praktis? Berikan alasan!
4. Apa nilai ekonomis metode yang kalian gunakan?
5. Bagaimana gambaran fisik kompos yang telah kalian buat dari segi : warna dan bau

### **Evaluasi : Laporan dan presentasi**

Buatlah laporan proyek yang telah anda kerjakan (sertakan dengan foto-foto kegiatan) dan presentasikan

## **II. PEMBUATAN BIOGAS**

Biogas adalah gas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik. Kandungan utama dalam biogas adalah metana dan karbon dioksida. Biogas dapat digunakan sebagai bahan bakar kendaraan maupun untuk menghasilkan listrik. Metana dalam biogas, bila terbakar akan relatif lebih bersih daripada batu bara, dan menghasilkan

energi yang lebih besar dengan emisi karbon dioksida yang lebih sedikit.. Biogas merupakan campuran beberapa gas dengan komposisi sekitar 40-75% metana (CH<sub>4</sub>), 25-60% karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), dan sekitar 2% gas lainnya.

Pada umumnya semua jenis bahan organik yang mengandung senyawa karbohidrat, protein, dan lemak bisa diproses untuk menghasilkan biogas. Bahan baku pembuatan biogas sangat beragam, tidak hanya dari sampah organik, tetapi juga dari kotoran hewan ternak dan limbah cair organik. Biogas dalam prosedur ini dapat diproduksi dalam skala kecil di tempat yang tidak terjangkau listrik atau energi lainnya dan dapat diproduksi dalam konstruksi yang sederhana. Bahan baku sampah organik diperoleh dari pasar tradisional dan rumah tangga yakni berupa sampah sayuran, sampah buah, dan sisa nasi. EM4, kotoran sapi dan BOM (*Balancer Of Microorganism*) sebagai *starter* yang berfungsi untuk mempercepat proses fermentasi (*starter* bisa berupa kotoran sapi, air kelapa, maupun EM4), air (percobaan awal), campuran air beras dan air kelapa (percobaan biogas skala rumah tangga). Jenis-jenis sayuran yang digunakan antara lain adalah timun, sawi hijau, sawi putih, kol, dan bayam. Sedangkan sampah buah yang digunakan adalah sampah pepaya, pisang, dan pear. Analisis perlu dilakukan meliputi jenis sampah organik yang digunakan, pengaruh pemberian *starter* terhadap volume dan kecepatan terbentuknya gas serta mencari komposisi yang tepat untuk menghasilkan biogas dengan waktu yang relatif cepat.

Anda diminta untuk merancang proyek pembuatan bio gas skala lab, sebagai awal untuk memahami bagaimana proses pembentukan biogas

terjadi. Selanjutnya anda dapat menerapkan proyek itu untuk pembuatan biogas skala besar untuk mengatasi permasalahan lingkungan.

### **Identifikasi masalah**

1. Bagaimana prinsip pembuatan biogas?
2. Sampah organik apa saja yang dapat diolah menjadi biogas?
3. Selain sampah organik, bahan apa sajakah yang perlu ditambahkan pada pembuatan biogas?
4. terhadap volume gas yang dihasilkan dan kecepatan terbentuknya gas ?
5. Faktor-faktor apa saja yang harus diperhatikan agar pembuatan biogas menghasilkan produk yang diharapkan?

### **Perancangan dan pelaksanaan proyek**

1. Rancanglah suatu proyek untuk pembuatan biogas dari sampah organik. Proyek ditujukan untuk mengetahui bagaimanakah pengaruh jenis sampah organik, komposisi air , sampah dan penambahan starter. Untuk itu, setiap kelompok harus memilih variasi variable yang berbeda berbeda dengan kelompok lain,
2. Tentukan tema dan tujuan proyek, prosedur, alat dan bahan yang digunakan.
3. Perkirakanlah sebelum melaksanakan proyek:
  - a. Lama waktu yang diperlukan untuk pembuatan biogas
  - b. Perlakuan pendahuluan sampah organic sebagai bahan baku
  - c. Persyaratan wadah tempat pembuatan biogas dan tempat penampungan gas yang dihasilkan (gunakan wadah yang mudah tersedia)
  - d. Perlakuan yang harus diperhatikan pada saat pembuatan biogas

- e. Jenis dan jumlah mikroorganismenya yang ditambahkan ke dalam biogas
  - f. Teknik pencatatan data .
4. Laksanakan proyek anda sesuai jadwal yang telah disepakati.

### **Uji hasil proyek**

Berdasarkan hasil proyek pembuatan biogas yang telah kalian buat, jawablah pertanyaan dibawah ini :

1. Jelaskan hubungan antara pembuatan biogas dari sampah organik yang telah kalian lakukan dengan konsep green living!
2. Jelaskan alasan pemilihan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan biogas dari sampah organik!
3. Jelaskan apakah percobaan pembuatan biogas dari sampah organik membutuhkan waktu yang lama!
4. Jelaskan apakah rancangan alat yang kelompok anda buat bersifat praktis!
5. Jelaskan apa nilai ekonomis dari rancangan pembuatan biogas dari sampah organik yang kelompok anda buat!

### **Evaluasi : Laporan dan presentasi**

Buatlah laporan proyek yang telah anda kerjakan (sertakan dengan foto-foto kegiatan) dan presentasikan

## LEMBAR PENILAIAN KINERJA: PEMBUATAN BIOGAS

Aspek yang diamati	No	Sub aspek yang diamati	Skala		
			1	2	3
Merancang eksperimen pembuatan biogas dari sampah organik	1	Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan			
	2	Melubangi bagian tutup botol air mineral			
	3	Memasangkan selang pada tutup botol			
	4	Memasangkan balon pada ujung selang			
	5	Memasangkan lem pada rangkaian tersebut (memastikan tidak ada kebocoran)			
Mengamati hasil percobaan pembuatan biogas dari sampah organik	6	Mengamati gambaran fisik rangkaian yang dibuat			
	7	Mengamati bahan-bahan yang akan digunakan			
	8	Memilih starter yang akan digunakan			
	9	Mengamati pertumbuhan penampung gas dari hari ke hari			
	10	Menguji gas tersebut dengan cara mendekatkan bara api ke mulut botol			
<b>Skor Total</b>					

Aspek 1: Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan

Skor 1 = Alat dan bahan tidak disiapkan secara lengkap

2 = Alat dan bahan disiapkan secara lengkap namun tidak rapi dan tidak bersih

3 = Alat dan bahan disiapkan secara lengkap dan rapi serta bersih

Aspek 2: Melubangi bagian tutup botol air mineral

Skor 1 = Melubangi tutup botol dengan hasil yang tidak rapi

2 = Melubangi tutup botol dengan rapi tetapi tidak sesuai ukuran (terlalu besar/kecil)

3 = Melubangi tutup botol dengan rapi dan sesuai ukuran (besar/kecil)

Aspek 3: Memasangkan selang pada tutup botol

Skor 1 = Selang dipasangkan tidak rapi

2 = Selang dipasangkan dengan rapi tetapi terlalu pendek

3 = Selang dipasangkan dengan rapi dan tidak terlalu pendek/panjang

Aspek 4: Memasangkan balon pada ujung selang

Skor 1 = Balon dipasangkan dengan tidak rapi

2 = Balon dipasangkan dengan rapi tetapi balon yang dipakai terlalu kecil

3 = Balon dipasangkan dengan rapi dan ukuran balon tidak terlalu kecil

Aspek 5: Memasangkan lem pada rangkaian proyek

Skor 1 = Memasangkan lem pada rangkaian dengan tidak rapi

2 = Memasangkan lem pada rangkaian dengan rapi tetapi terlalu sedikit

3 = Memasangkan lem pada rangkaian dengan rapi dan tidak terlalu sedikit

Aspek 6: Mengamati gambaran fisik rangkaian yang dibuat

Skor 1 = Gambaran fisik diamati dengan tidak teliti

2 = Gambaran fisik diamati dengan teliti tetapi tidak teratur

3 = Gambaran fisik diamati dengan teliti dan teratur

Aspek 7: Mengamati bahan-bahan yang akan digunakan

Skor 1 = Bahan-bahan yang akan digunakan diamati dengan tidak teliti

2 = Bahan-bahan yang akan digunakan diamati dengan teliti tetapi tidak teratur

3 = Bahan-bahan yang akan digunakan diamati dengan teliti dan teratur

Aspek 8: Memilih starter yang akan digunakan

Skor 1 = Starter dipilih secara acak tanpa pertimbangan

2 = Starter dipilih dengan pertimbangan tetapi jumlahnya tidak ditentukan

3 = Starter dipilih dengan pertimbangan dan jumlah yang sudah ditentukan

Aspek 9: Mengamati pertumbuhan penampung gas dari hari ke hari

Skor 1 = Pertumbuhan penampung tidak diamati

2 = Pertumbuhan balon diamati tetapi tidak mengkaji pertumbuhan tersebut

3 = Pertumbuhan balon diamati dan mengkaji pertumbuhan tersebut  
Aspek 10: Menguji gas tersebut dengan cara di bakar  
Skor 1 = Gas tidak diuji  
2 = Gas diuji dengan menggunakan api langsung  
3 = Gas diuji dengan menggunakan bara api

## ANGKET LITERASI LINGKUNGAN

### PETUNJUK :

- Anda diminta memberikan respon terhadap butir-butir pernyataan berikut, sesuai dengan yang anda pikirkan atau rasakan atau anda lakukan.
- Respon yang diminta adalah SS(sangat Setuju), S(Setuju), KS (Kurang Setuju) atau TS (Tidak setuju).
- Beri tanda chek (√) pada kolom yang telah disediakan
- Terima kasih atas bantuannya.

No	Pernyataan	Respon			
		SS	S	K S	TS
1	Habitat tertentu untuk kehidupan organisme, diperlukan untuk menyediakan sumber daya untuk bertahan				
2	Bumi memiliki kapasitas terbatas untuk mendaur ulang material secara natura				
3	Jika terjadi kekeringan di daerah tertentu dan tanaman-tanaman mati, maka di daerah itu juga predator seperti singa akan berada dalam bahaya kepunahan				
4	Pohon-pohon yang tumbuh di perkebunan dapat menahan arus air hujan yang mengalir ke sungai.				
5	Intensifikasi pertanian telah mengubah kondisi udara, air dan daratan sebagai sistem pendukung kehidupan yang alami.				
6	Lautan berperan penting menyerap karbondioksida di alam. Hal itu mengakibatkan suhu air laut makin menurun dan berpengaruh terhadap pemanasan global				

No	Pernyataan	Respon			
		SS	S	K S	TS
7	Untuk menghindari kelebihan populasi penduduk, sangatlah penting membatasi jumlah anak dalam suatu keluarga				
8	Pada generasi mendatang diperkirakan berbagai sumber daya alam yang kini digunakan tidak akan tersedia lagi.				
9	Penggunaan sumber daya yang berlebihan, seringkali menimbulkan masalah lingkungan seperti kerusakan habitat organisme hidup.				
10	Cacing tanah memainkan peran penting dalam rantai makanan.				
11	Energi dari matahari diteruskan ke hewan melalui rantai makanan dan jaring makanan.				
12	Hilangnya tempat hidup satwa liar berkontribusi pada ancaman kepunahan spesies satwa liar.				
13	Jika kenaikan jumlah orang di dunia lebih cepat, kita tidak dapat lagi mempertahankan lingkungan yang sehat.				
14	Kelangkaan sumber daya merupakan faktor penting yang dapat membatasi kelangsungan pertumbuhan penduduk.				
15	Pembakaran batu bara melepaskan gas ke atmosfer, hal itu berakibat pada daya tahan organisme hidup.				

No	Pernyataan	Respon			
		SS	S	K S	TS
16	Kelapa sawit dapat diubah menjadi bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan meskipun pembukaan lahan mendorong pembakaran hutan.				
17	Karbon dioksida yang dihasilkan oleh pembakaran batu bara menyebabkan iklim yang lebih hangat.				
18	Sangat penting memberikan dorongan pada orang untuk mulai menggunakan listrik untuk memasak agar polusi asap dari rumah akan berkurang.				
19	Batubara adalah sumber daya alam yang tidak habis-habisnya.				
20	Satwa liar penting dalam warisan budaya seluruh wilayah dan kelompok masyarakat.				
21	Untuk penyediaan bahan makanan bagi manusia, hutan harus dibersihkan agar benih-benih bisa tumbuh dengan baik.				
22	Tindakan individu seperti mengumpulkan kaleng untuk daur ulang tidak berpengaruh pada lingkungan Hidup.				
23	Konsentrasi tinggi limbah di suatu daerah berakibat serius terhadap berkurangnya oksigen terlarut dalam air.				
24	Sumber daya yang melimpah dan tingkat kematian yang rendah akan merangsang				

No	Pernyataan	Respon			
		SS	S	K S	TS
	pertumbuhan pesat dalam populasi organisme.				
25	Limbah pabrik dapat dibuang ke sungai, karena sedikit efeknya terhadap kehidupan biologis di sungai.				
26	Gas berbahaya di atmosfer dapat dikurangi jika orang tidak menggunakan aerosol.				
27	Jika lubang di lapisan ozon semakin parah, sinar matahari ultra- violet berlebihan akan mencapai bumi.				
28	Spesies hewan dan tumbuhan tertentu dapat diselamatkan dari kepunahan melalui perlindungan alam.				
29	Sangatlah penting untuk membuat kompos dari limbah rumah yang biodegradable.				
30	Penyalahgunaan sumber daya alam tidak akan mempengaruhi manusia.				
31	Jumlah air di bumi adalah konstan dan dapat digunakan berulang-ulang.				
32	Gaya hidup individu seperti penggunaan moda transportasi mempengaruhi lingkungan secara langsung atau tidak langsung.				

No	Pernyataan	Respon			
		SS	S	K S	TS
33	Konsumen harus mampu mengevaluasi manfaat dan kerugian suatu barang terhadap lingkungan saat membelinya.				
34	Daur ulang kertas akan mengurangi pohon yang ditebang untuk tujuan komersial.				
35	Iklan cenderung mengabaikan kelemahan produknya terhadap kesehatan lingkungan secara keseluruhan.				
36	Bila pestisida digunakan untuk membunuh serangga, maka hewan lain tidak akan terpengaruh.				
37	Penggunaan teknologi untuk pencegahan penyakit dapat berakibat pada bertambah cepatnya populasi penduduk.				
38	Masyarakat memiliki hak untuk mengubah alam sesuai dengan yang mereka inginkan.				
39	Keuntungan menggunakan produk modern lebih penting dibandingkan polusi yang dihasilkan dari penggunaan produk tersebut.				
40	Pemecahan masalah lingkungan semata-mata hanya tanggung jawab pemerintah.				
41	Masyarakat belum mengembangkan mekanisme berkelanjutan untuk mendaur ulang limbah.				

No	Pernyataan	Respon			
		SS	S	K S	TS
42	Masyarakat cenderung memilih keuntungan ekonomi yang singkat, dibandingkan dengan dampak jangka panjang terhadap lingkungan.				
43	Menyalakan lampu di siang hari termasuk perilaku yang tidak mendukung keseimbangan lingkungan.	√			
44	Ruang terbuka hijau diperkotaan hanya menambah beban anggaran pemerintah, lebih baik membuat gedung yang bersifat komersil agar kota semakin maju.				
45	Saya tak peduli dengan lahan yang dijadikan tempat gembala ternak, karena tidak selalu berbahaya bagi lingkungan.				
46	Saya tidak khawatir dengan banyaknya hewan liar yang dibunuh, karena dalam jangka panjang akan terjadi keseimbangan kembali.				
47	Saya pikir terjadi banyak kekhawatiran tentang masuknya pestisida ke dalam rantai makanan.				
48	Saya lebih senang membicarakan program TV yang menayangkan tentang alam.				
49	Saya tidak tertarik untuk belajar tentang alasan kepunahan hutan-hutan.				

No	Pernyataan	Respon			
		SS	S	K S	TS
50	Saya marah ketika melihat orang lain membuang sampah sembarangan.				
51	Sangat penting kita mengetahui masalah lingkungan di negara-negara lain				
52	Saya akan memilih seorang kandidat dewan perwakilan rakyat dari partai politik, karena kepeduliannya pada isu-isu lingkungan				
53	Saya mendukung modifikasi lingkungan alami agar menyediakan tempat yang nyaman dan menyenangkan.				
54	Saya mengorbankan kepentingan pribadi demi memperlambat pencemaran lingkungan, meskipun hasilnya mungkin tidak signifikan.				
55	Saya telah mengubah beberapa perilaku saya selama beberapa tahun terakhir untuk melindungi lingkungan.				
56	Saya senang berdiskusi tentang pengaruh keputusan politik terhadap lingkungan dengan orang lain.				
57	Saya senang berdiskusi tentang tentang perkembangan ekonomi dan kesehatan lingkungan dengan orang lain.				
58	Upaya saya berhenti membeli produk yang meracuni lingkungan akan sia-sia,				

No	Pernyataan	Respon			
		SS	S	K S	TS
	karena orang lain tetap membeli produk semacam itu.				
59	Saya akan mendukung kampanye untuk membunuh semua ular karena gigitan ular bisa berakibat fatal.				
60	Saya bersedia untuk berpartisipasi dalam daur ulang kertas di kampus saya.				
61	Saya terbiasa menggunakan kaleng aerosol untuk penyemprot serangga atau parfum.				
62	Saya menghindari membeli produk yang terbuat dari kulit dan bulu hewan.				
63	Saya ikut mendorong pembatasan jumlah anak dalam keluarga untuk mencegah kelebihan populasi penduduk dunia.				
64	Saya lebih suka menggunakan transportasi publik agar mengurangi polusi udara.				
65	Setiap kali saya berbelanja, saya membawa tas sendiri agar tidak perlu menggunakan plastik dari toko.				
66	Saya selalu mematikan lampu jika sudah tidak memerlukannya lag				
67	Saya sering membeli produk yang dibuat dari bahan daur ulang				

No	Pernyataan	Respon			
		SS	S	K S	TS
68	Saya terbiasa meninggalkan air mengalir ketika saya menggosok gigi				
69	Saya menggunakan kedua sisi kertas untuk keperluan studi.				
70	Saya langsung membuang bungkus permen/sampah di tempat tertentu, meskipun tidak menemukan tempat sampah.				
71	Saya selalu mematikan lampu ketika meninggalkan kamar/rumah.				
72	Saya terbiasa membiarkan TV, Laptop, Komputer, atau alat elektronik lain menyala.				
73	Saya lebih memilih jalan kaki atau naik kendaraan umum.				
74	Saya selalu membuang sampah tanpa memilahnya.				
75	Saya lebih senang menggunakan kertas baru yang masih bersih.				
76	Saya sudah biasa memanfaatkan tanaman untuk pengharum alami.				
77	Saya sudah biasa memanfaatkan sampah untuk dibuat kompos.				

No	Pernyataan	Respon			
		SS	S	K S	TS
78	Saya lebih suka menutup halaman rumah yang terbuka dengan lantai beton agar tidak becek saat hujan dan lebih bersih.				

Literasi lingkungan merupakan salah satu perwujudan internalisasi nilai-nilai Islam dalam pribadi Muslim. Masyarakat yang memiliki literasi lingkungan berkarakter peduli lingkungan. Karakter peduli lingkungan dapat dilihat dari cara berpikir, bersikap, dan bertindak terhadap lingkungan. Karakter tersebut sangat terkait dengan nilai-nilai perilaku manusia yang berhubungan dengan Allah SWT, diri sendiri, sesama manusia, lingkungan, dan kebangsaan (Desfandi, 2015). Penginternalisasian literasi lingkungan sebagai bagian dari internalisasi nilai-nilai Islam menjadi kunci bagi keberlanjutan pemeliharaan lingkungan. Literasi lingkungan sudah seharusnya terus menerus ditumbuh kembangkan pada mahasiswa baik di pendidikan dasar dan menengah, maupun pendidikan tinggi.

Mahasiswa sebagai *agent of change* memiliki potensi terbesar dalam mewujudkan lingkungan yang baik, bukan hanya untuk lingkungannya sendiri, namun juga kelak mereka akan menjadi agen perubahan di masyarakat. Terlebih lagi bagi mahasiswa calon guru yang kelak mereka harus mewariskan nilai-nilai dan karakter yang baik agar siswa mereka kelak mampu menjaga kelestarian lingkungan hidup. Posisi strategis tersebut dapat dimanfaatkan dengan mempersiapkan mereka melalui suatu program perkuliahan yang dapat membekalkan mereka literasi lingkungan.

Penerbit:

**Pusat Penelitian dan Penerbitan**

**UIN SGD Bandung**

Bandung, 31 Oktober 2018

ISBN 978-602-5823-37-4

