

PEMANFAATAN LIMBAH TAHU SEBAGAI POTENSI SUMBER BELAJAR IPA PADA MATERI PENGELOLAAN LINGKUNGAN

Oleh Haning Hasbiyati¹
Email: haninghasbiyati@gmail.com

Abstrak

Untuk mencapai tujuan pembelajaran IPA, Para guru IPA dituntut lebih kreatif, inisiatif, dan inovatif dalam mencari sumber belajar bagi para peserta didiknya. Lingkungan di sekitar kita dapat dijadikan alternatif sumber belajar yang menarik. Pada materi pengelolaan lingkungan mata pelajaran IPA kelas VII SMP, salah satu potensi lokal yang dapat diangkat sebagai sumber belajar siswa adalah pengolahan limbah tahu.

Tujuan penelitian untuk mengetahui apakah pemanfaatan limbah tahu dapat berpotensi sebagai sumber belajar IPA pada materi pengelolaan lingkungan. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksploratif. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Kegiatan penelitian meliputi pengumpulan data, menganalisis data, menginterpretasi data, dan diakhiri dengan sebuah kesimpulan yang mengacu pada penganalisisan data tersebut dengan analisis kesesuaian syarat - syarat sumber belajar.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah tahu dapat berpotensi sebagai sumber belajar IPA pada materi pengelolaan lingkungan yang berupa proses dan produk penelitian. Proses berupa observasi kerja ilmiah pembuatan tahu dan identifikasi limbahnya, sedangkan produk berupa pemanfaatan limbah tahu yaitu pembuatan produk makanan nugget dari ampas tahu dan Nata de Soya dari air limbah tahu sebagai usaha menanggulangi pencemaran lingkungan.

Kata Kunci: limbah, sumber belajar, lingkungan, dan IPA

Abstract

To achieve the goal of learning science, the science teacher demanded more creative, initiatives, and innovative in finding the source of learning for the learners. Environment around us can be an attractive alternative learning resources. In the environmental management materials science subjects junior class VII, one of the local potential that can be raised as a source of student learning is waste processing know.

The aim of research to determine whether the use of waste as a source of know can potentially learn science in environmental management material. This study is exploratory research. Data analysis

¹ Dosen Pendidikan Biologi FKIP UIJ

techniques in this study using qualitative descriptive analysis techniques. Research activities include collecting data, analyzing the data, the data meginterpretasi, and ends with a conclusion that refers to analyzing the data with the analysis of the suitability of the terms of learning resources.

Results of this study indicate that the use of waste as a source of know can potentially learn science in environmental management material in the form of process and product research. The process of observation in the form of scientific work of making out and identification of waste, while the utilization of waste products in the form know that the manufacture of food products nuggets of tofu and Nata de Soya from wastewater out an effort to address environmental pollution.

Keywords: waste , learning resources , environment, and science

Pendahuluan

IPA merupakan ilmu yang berdasarkan proses yang dipergunakan untuk mempelajari objek studi, menemukan dan mengembangkan produk- produk sains, dan sebagai aplikasi, teori-teori IPA akan melahirkan teknologi yang dapat memberikan kemudahan bagi kehidupan (Trianto, 2010). Untuk mencapai tujuan pembelajaran IPA, Para guru IPA dituntut lebih kreatif, inisiatif, dan inovatif dalam mencari sumber belajar bagi para peserta didiknya. Sumber belajar merupakan daya yang bisa dimanfaatkan guna kepentingan proses belajar mengajar baik secara langsung maupun tidak langsung sebagian atau secara keseluruhan (Nana sudjana dan Ahmad Rivai, 1989). Sedangkan Mulyasa E. (2007:177) merumuskan

sumber belajar sebagai segala sesuatu yang dapat memberi kemudahan belajar, sehingga diperoleh sejumlah informasi, pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan yang diperlukan.

Lingkungan di sekitar kita dapat dijadikan alternatif sumber belajar yang menarik bagi peserta didik, karena Sumber belajar biologi dalam proses pembelajaran biologi dapat diperoleh di sekolah ataupun di luar sekolah. Penggunaan sumber belajar sebagai bahan ajar tergantung dari macam sumber belajarnya. Pada prinsipnya sumber belajar dibedakan menjadi dua macam menurut Suhardi (2012: 5) yaitu: 1) Sumber belajar yang siap digunakan dalam proses pembelajaran tanpa ada penyederhanaan dan atau modifikasi (*by utilization*); dan 2) Sumber belajar yang disederhanakan dan atau

dimodifikasi (dikembangkan/ *by design*). Oleh sebab itu, para guru harus dapat memanfaatkan potensi lokal atau potensi daerah yang ada sebagai sumber belajar bagi para peserta didik (Maryati dan Susilo, 2014).

Pada materi pengelolaan lingkungan mata pelajaran IPA kelas VII SMP, salah satu potensi lokal yang dapat diangkat sebagai sumber belajar siswa adalah pengolahan limbah tahu di daerah sekitar. Selama ini pengelolaan limbah tahu tidak dilakukan dan ditangani sebagaimana mestinya. Sebagai industri kecil yang bersifat industri rumah tangga dengan modal relatif terbatas, pengetahuan mereka dalam pengelolaan limbah juga sangat terbatas. Pada proses pembuatan tahu melalui beberapa tahap pengolahan yaitu perendaman, penggilingan, ekstraksi, protein, penggumpalan dan pencetakan. Limbah dari pengolahan tahu mempunyai kadar BOD sekitar 5000 - 10000 mg/l, COD 7000 - 12000mg/l. Apabila limbah ini dibuang secara serampangan tanpa melalui upaya pengolahan terlebih dahulu, maka sisa kandungan protein dari bahan baku kedelai yang masih ada akan

mengalami proses pembusukan yang mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan lingkungan.

Dengan demikian perlu diadakan penelitian untuk mengetahui apakah pemanfaatan limbah tahu dapat berpotensi sebagai sumber belajar IPA pada materi pengelolaan lingkungan.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksploratif yaitu penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan suatu keadaan dan memberikan pemahaman mengenai permasalahan yang dialami oleh periset. Penelitian eksploratif merumuskan pertanyaan-pertanyaan yang lebih akurat yang akan dijawab dalam penelitian lanjutan atau penelitian kemudian. Peneliti biasanya menggunakan penelitian eksplorasi ini untuk mendapatkan pengetahuan yang cukup dalam penyusunan desain dan pelaksanaan kajian lanjutan yang lebih sistematis.

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Kegiatan penelitian meliputi pengumpulan data, menganalisis data, menginterpretasi data, dan diakhiri dengan sebuah

kesimpulan yang mengacu pada penganalisisan data tersebut dengan analisis kesesuaian syarat - syarat sumber belajar menurut Djohar (Suratsih, 2010:11) yaitu: (a.) Kejelasan potensi; (b.) Kesesuaian dengan tujuan belajar; (c.) Kejelasan sasaran; (d.) Kejelasan informasi yang dapat diungkap; (e.) Kejelasan pedoman eksplorasi; dan f. Kejelasan perolehan yang diharapkan.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Identifikasi Limbah Pabrik Tahu

No	Jenis Limbah	Nama limbah	Potensi Pencemaran	Alternatif Pemanfaatan Limbah
1	Padat	Ampas Tahu	Pencemaran air, tanah dan udara	Pembuatan Nugget
2	Cair	Air Limbah Tahu	Pencemaran air, tanah dan udara	Pembuatan Nata de Soya

Limbah dapat dibedakan menjadi tiga jenis, (1) pertama limbah organik, terdiri dari bahan-bahan penyusun tumbuhan dan hewan yang diambil dari alam atau dihasilkan dari kegiatan pertanian, perikanan, peternakan, rumah tangga, industri dll., yang secara alami mudah terurai (oleh aktivitas mikroorganisme); (2) Kedua, limbah anorganik, berasal dari sumber daya alam tak terbarui seperti mineral dan minyak bumi, atau hasil samping

proses industri. Limbah anorganik tidak mudah hancur/lapuk. Sebagian zat anorganik secara keseluruhan bahkan tidak dapat diuraikan oleh alam, sedang sebagian lainnya hanya dapat diuraikan dalam waktu yang sangat lama; (3) Ketiga, limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), merupakan sisa suatu usaha yang mengandung bahan berbahaya/beracun, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat merusak atau mencemarkan dan

membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia, serta makhluk hidup lainnya. (<http://www.sinarharapan.co.id>).

Pada proses pembuatan tahu, banyaknya air yang digunakan untuk ekstraksi protein menentukan banyaknya yang terekstrak, ditandai dengan banyaknya rendaman yang dihasilkan. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan sejumlah air tertentu dan pada suhu pendidihan bubur

kedelai selanjutnya dilakukan penyaringan dan penggumaplan serta pencetakan. Sehingga berdasarkan hasil observasi dari eksplorasi didapatkan identifikasi komponen-komponen dari residu pengolahan kedelai yaitu limbah pada industri tahu menghasilkan limbah organik dalam bentuk cair maupun padat berdasarkan Tabel 1 berikut.

Pada pembuatan tahu ini didapatkan dua macam limbah yaitu limbah cairan dan limbah padat (ampas tahu). Air limbah tahu adalah sisa penggumpalan tahu (*whey tofu*) yang dihasilkan selama proses pembuatan tahu (Noffiar, 2009) Air limbah tahu sendiri masih mengandung bahan-bahan organik seperti protein, lemak, dan karbohidrat yang mudah busuk sehingga menimbulkan bau yang kurang sedap (Santoso, 2000). Jika ditinjau dari komposisi kimianya, ternyata air limbah tahu mengandung nutrient-nutrien (protein, karbohidrat, dan bahan-bahan lainnya) yang jika dibiarkan dibuang begitu saja ke sungai justru dapat menimbulkan pencemaran. Menurut

Said dan Wahjono, limbah yang dibuang ke perairan kadar zat organik (BOD) masih terlampau tinggi yakni sekitar 400- 1400 mg/l. Untuk itu perlu dilakukan proses pengolahan lanjut agar kandungan zat organik di dalam air limbah memenuhi standar buangan yang boleh dibuang ke saluran umum. Limbah cair yang dihasilkan belum termanfaatkan dan menimbulkan pencemaran lingkungan. Untuk meminimalisasi kuantitas air limbah tahu yang dibuang bebas diperairan, dilakukan upaya peningkatan nilai ekonomis air limbah tahu menjadi produk nata de soya melalui pemanfaatan ipteks. Sedangkan Limbah padat (ampas tahu) merupakan hasil sisa perasan bubur kedelai. Ampas ini mempunyai sifat cepat basi dan berbau tidak sedap kalau tidak segera ditangani dengan cepat. Ampas tahu akan mulai menimbulkan bau yang tidak sedap 12 jam setelah dihasilkan. (Lies Suprapti, 2005). Meskipun bahan ini berupa limbah akan tetapi ditinjau dari segi gizi sesungguhnya bahan ini merupakan bahan yang padat gizi. Ampas tahu masih mengandung zat gizi yang tinggi yaitu protein (26.6%),

lemak (18.3%), karbohidrat (41.3%), fosfor (0.29%), kalsium (0.19%), besi (0.04%) dan air (0.09%) (Daftar Komposisi Bahan Makanan, 1992). Maka salah satu alternatif pemanfaatan limbah tahu adalah pembuatan produk makanan yaitu nugget dari ampas tahu. Nugget merupakan salah satu produk olahan melalui proses pencampuran bahan utama dengan penambahan bumbu serta dicampur dengan bahan pengikat kemudian dicetak menjadi bentuk tertentu, yang selanjutnya dilumuri dengan tepung roti.

Selanjutnya temuan komponen tersebut ditelaah untuk mengetahui apakah berpotensi sebagai sumber belajar IPA pada materi pengelolaan lingkungan dengan mengacu pada syarat-syarat sumber belajar.

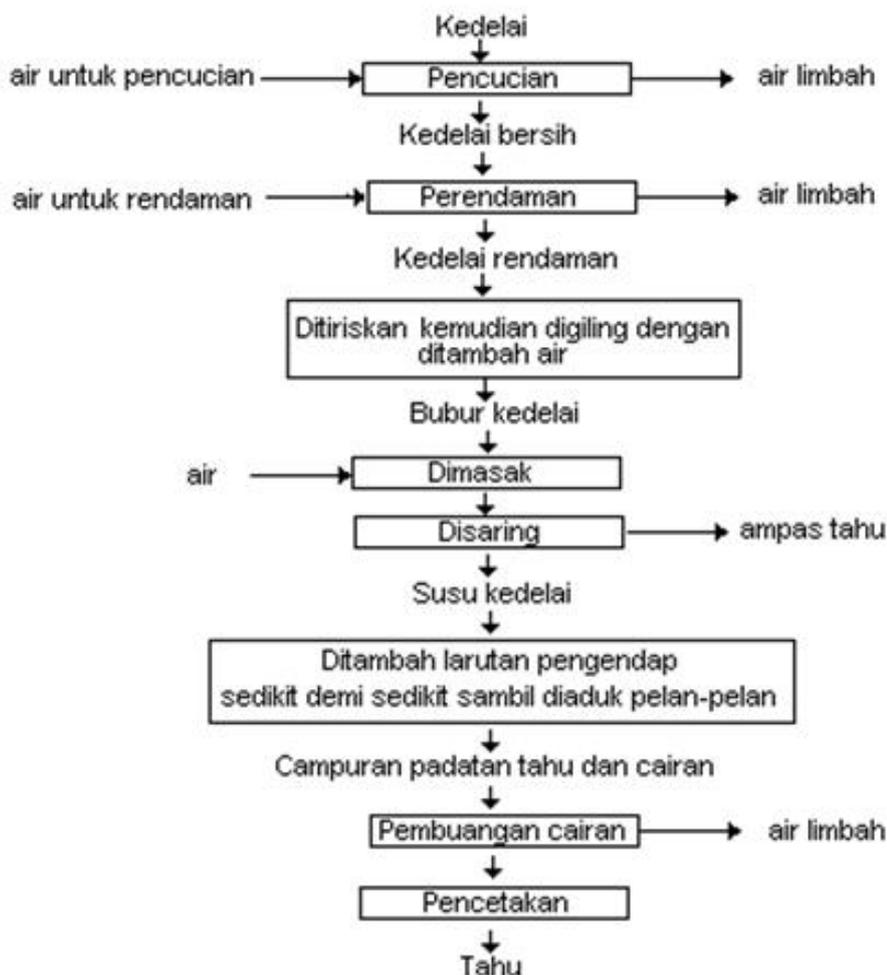
Limbah yang terdapat pada industri tahu berpotensi sebagai sumber belajar IPA pada materi

pengelolaan lingkungan yang terdiri dari dua potensi, yaitu proses dan produksi. Hasil observasi pada pembuatan tahu berpotensi untuk meningkatkan kemampuan dasar sains yang berupa pemberian pengalaman pada peserta didik dalam bentuk kegiatan observasi yaitu berupa pengamatan secara langsung dalam proses pembuatan tahu sehingga siswa dapat mengidentifikasi dan mengetahui masalah yang muncul dari proses pembuatan tahu. Observasi kinerja ilmiah proses pembuatan tahu berdasarkan skema pada Gambar 1.

Sedangkan potensi produk berdasarkan pada hasil identifikasi masalah dapat diketahui komponen limbah tahu sehingga dianalisis usaha pemanfaatan limbah untuk mengatasi pencemaran berupa potensi produk sebagai sumber belajar IPA yaitu pembuatan Nugget dan Nata de Soya.

Tujuan pembelajaran ini mengacu pada Kompetensi Dasar (KD) 7.4 yaitu Mengaplikasikan peran manusia dalam

lingkungan dan sasaran peruntukkan penelitian ini adalah siswa SMP kelas VII semester genap. Hal ini memberi



Gambar 1. Proses Pembuatan Tahu

pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan lingkungan. Kesesuaian sumber belajar dengan tujuan pembelajaran antara lain tertera pada Tabel 2.

Kejelasan sasaran yang dimaksud adalah sasaran pengamatan berupa pengelolaan lingkungan untuk mengatasi pencemaran dan kerusakan

kemudahan bagi guru untuk menerapkan pendekatan sains dalam pembelajaran.

Kejelasan informasi yang diungkap dari penelitian ini adalah solusi yang coba ditawarkan untuk meminimallisasi pembuangan limbah tahu tanpa pengolahan terlebih dahulu, yang dapat menyebabkan berbagai

Tabel 2. Kesesuaian Tujuan Pembelajaran

No	Tujuan Pembelajaran	Kesesuaian dengan Kurikulum
1	Dapat menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan	✓
2	Dapat membedakan ciri- ciri lingkungan alami dan tercemar	✓
3	Dapat menjelaskan sumber-sumber pencemaran lingkungan	✓
4	Dapat menjelaskan akibat yang ditimbulkan oleh pencemaran	✓
5	Dapat menjelaskan usaha- usaha mengatasi pencemaran	✓

kerugian, diharapkan dapat menjadi solusi pengurangan pencemaran lingkungan sekaligus dapat meningkatkan pendapatan. Informasinya berupa produk dalam penelitian ini yaitu pembuatan Nugget sebagai penanganan pencemaran lingkungan oleh limbah padat berupa ampas tahu dan penanganan pencemaran lingkungan oleh limbah cair tahu dengan pembuatan Nata De Soya.

Agar diperoleh hasil yang maksimal diperlukan kejelasan pedoman penelitian eksplorasi yaitu prosedur yang dimaksudkan adalah metodologi atau cara yang dipakai untuk mengetahui sesuatu (riset pada umumnya) yang lazim disebut metode ilmiah (scientific method) meliputi penentuan tempat penelitian, alat dan bahan, cara kerja, pengolahan data serta penarikan kesimpulan. Diawali dengan riset dari pembuatan tahu dari pabrik tahu hingga riset penanganan limbah. Untuk pembuatan Nugget, bahan yang dibutuhkan untuk membuat nugget tahu adalah ampas tahu kemudian telur, merica bubuk,

garam secukupnya untuk mengikat dan mengentalkan adonan. Adonan kemudian dikukus dan dicetak, selanjutnya adonan digulingkan dalam adonan predust dan dicelup ke adonan premix dan diakhiri pemaniran. Setelah selesai maka nugget tahu dapat dikemas dan disimpan dalam freezer. Sedangkan penanganan pencemaran lingkungan oleh limbah cair tahu dengan pembuatan Nata De Soya. Sari kedelai ditambah gula pasir, urea / ZA di didihkan 15 menit sambil diaduk-aduk kemudian diangkat ditambahkan cuka glasial kemudian dalam keadaan panas dimasukkan dalam loyang plastik, ditutup dengan koran dan diikat menggunakan karet lalu disimpan pada rak yang telah disediakan. Jika suhu telah sesuai dengan suhu ruangan bibit dimasukkan sebanyak 10% dari jumlah medium dan dibiarkan selama 10 sampai 15 hari.

Kejelasan perolehan yang diharapkan berdasarkan pada indikator pencapaian kompetensi materi pengelolaan lingkungan berupa ranah kognitif yaitu siswa

mendapatkan pengetahuan melalui kegiatan eksplorasi di pabrik tahu, sedangkan perolehan afektif yaitu siswa memiliki sikap memanfaatkan limbah industri tahu dalam pembuatan Nugget dan Nata de Soya , dan psikomotorik yaitu siswa memiliki ketrampilan menggali informasi penanganan pencemaran limbah.

Berdasarkan hasil penelitian ini bahwa pemanfaatan limbah tahu dapat berpotensi sebagai sumber belajar IPA pada materi pengelolaan lingkungan yang berupa proses dan produk. Hal ini sesuai dengan pembelajaran IPA dipandang pula sebagai proses, sebagai produk, dan sebagai prosedur Trianto (2010:137). Pembelajaran ini langsung berhubungan dengan kehidupan nyata. Sehingga dapat menstimulus siswa berfikir aktif untuk menerapkan pengetahuannya dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. (Trianto, 2010) mengatakan bahwa sebagai suatu proses, IPA merupakan proses yang dipergunakan untuk mempelajari objek studi, menemukan dan mengembangkan produk. Dalam penelitian ini siswa mempelajari objek proses pembuatan tahu dan menemukan permasalahan limbah

yang belum ditangani. Hal ini juga sesuai dengan Suhardi (2012:5) menyatakan sumber belajar biologi adalah segala sesuatu, baik benda maupun gejalanya yang dapat dipergunakan untuk memperoleh pengalaman dalam rangka pemecahan permasalahan. Sedangkan sebagai produk, IPA merupakan sekumpulan pengetahuan dan sekumpulan konsep dan bagan konsep produk sains, dan sebagai aplikasi, teori-teori IPA akan melahirkan teknologi yang dapat memberikan kemudahan bagi kehidupan.. Dalam penelitian ini berupa produk pemanfaatan limbah berupa pembuatan Nugget dan Nata de Soya dari ampas tahu dan limbah air tahu yang dapat diaplikasikan di masyarakat tidak hanya menagani limbah tetapi sebagai pilihan makanan yang memiliki nilai nutrisi yang baik. Sehingga pemanfaatan limbah tahu dapat berpotensi sebagai sumber belajar IPA. Hal ini juga senada dengan Mulyasa E. (2007:177) merumuskan sumber belajar sebagai segala sesuatu yang dapat memberi kemudahan belajar, sehingga diperoleh sejumlah informasi, pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan yang diperlukan.

sumber belajar yang biasanya merupakan kombinasi antara teknik dengan sumber lain untuk memudahkan belajar. Selain itu, sumber belajar juga dapat meningkatkan aktivitas dan kreativitas belajar, yang menguntungkan baik bagi guru maupun bagi peserta didik. Dengan demikian, pengetahuan yang didapat senantiasa aktual, serta mampu mengikuti akselerasi teknologi dan seni yang senantiasa berubah (Mulyasa, 2002 : 49).

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan limbah tahu dapat berpotensi sebagai sumber belajar IPA pada materi pengelolaan lingkungan karena sesuai dengan syarat - syarat sumber belajar yaitu kejelasan potensi, kesesuaian dengan tujuan belajar, kejelasan sasaran, kejelasan informasi yang dapat diungkap, kejelasan pedoman eksplorasi dan kejelasan perolehan yang diharapkan. Hasil penelitian ini berupa proses dan produk penelitian. Proses berupa observasi kerja ilmiah pembuatan tahu dan identifikasi limbahnya, sedangkan

produk berupa pemanfaatan limbah tahu yaitu pembuatan produk makanan nugget dari ampas tahu dan Nata de Soya dari air limbah tahu sebagai usaha menanggulangi pencemaran lingkungan. Saran dari peneliti adalah di kemudian hari diharapkan agar dilakukan penelitian eksplorasi yang serupa untuk mencari potensi lain yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar IPA.

Daftar Pustaka

- Lies Suprpti, 2005. *Pembuatan Tahu*. Edisi Teknologi Pengolahan Pangan. Kanisius Yogyakarta
- Mulyasa. 2002. *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung:PT Remaja Rosdakarya
- Mulyasa, E. 2007. *KurikulumTingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Maryati dan Susilo. 2014. Identifikasi Potensi Sumber Belajar Biologi SMA KelasX di Sekitar Goa Jepang Kabupaten Bantul untuk Materi Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Semak. JUPEMASI-PBIO: Universitas Ahmad Dahlan
- Nana Sudjana dan Ahmad Rivai. 1989. *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru.
- Nusa Idaman Said dan Heru Dwi Wahjono. Teknologi pengolahan air limbah tahu-tempe dengan proses biofilter anaerob dan aerob: <http://www.kelair.bppt.go.id>
- Noffiar. 2009. *Lezatnya nata de soya Mampu selamatkan lingkungan*. <http://fmk82.com,11:36>.

- Santoso, Iman. 2000. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu untuk Produksi Nata de Soya Menggunakan Acetobacter Xylinum p1007. Perpustakaan Universitas Indonesia. UI-Laporan Penelitian Deskripsi Dokumen:
<http://www.digilib.ui.ac.id/opac/themes/libri2/detail.jsp?id=75711&lokasi=lokal>.
- Suhardi. 2012. *Pengembangan Sumber Belajar Biologi*. Yogyakarta: UNY Press
- Suratsih. 2010. *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Potensi Lokal dalam Kerangka Implementasi KTSP SMA di Yogyakarta*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian UNY
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara
<http://www.sinarharapan.co.id>.
Mengelola Lingkungan lewat UKM Berbasis Limbah