

Transformasi Bioteknologi Sederhana kepada Guru-Guru Sekolah Dasar di Lingkungan Dinas Pendidikan Provinsi Banten

Peristiwa

Abstrak

Pendidikan dapat menjadi medium bagi proses transformasi pengetahuan dan teknologi yang merubah cara berpikir, cara bertindak, dan kultur bekerja. Dalam hal ini, guru-guru sekolah dasar merupakan sasaran yang tepat dan efisien sebagai media transfer informasi untuk menerapkan Sains dan teknologi dalam masyarakat. Bioteknologi merupakan disiplin ilmu yang berhubungan dengan penggunaan mikroorganisme, sistem, dan proses untuk skala-industri. Transfer informasi difokuskan pada dasar-dasar teoritis bioteknologi yang dapat dikerjakan dengan proses dan alat-alat sederhana dengan skala kecil-menengah, antara lain : pembuatan gas methan dari limbah hewan (bahan bakar alternatif), *yoghurt* dan makanan hasil fermentasi yang sudah dikenal (contohnya, *tape*, *tempe*, *roti*).

Kata Kunci: transformasi, bioteknologi, STM, peningkatan ekonomi

PENDAHULUAN

Dinas Pendidikan Provinsi Banten merupakan koordinator Dinas Pendidikan Kabupaten Serang, Pandeglang, Lebak, Tangerang, Kota Cilegon, dan Kota Tangerang. Masing-masing Dinas Kabupaten dan Kota tersebut mengkoordinir beberapa Sekolah Dasar Negeri maupun Swasta. Sampai dengan tahun 2004 Jumlah total SD di provinsi Banten sebanyak 5173 sekolah dengan jumlah guru 39.845 orang, atau dengan rasio guru-sekolah sekitar 8 guru persekolah (BPS, 2004 : 124).

Sebagai salah satu provinsi baru di Indonesia, Banten masih memerlukan pengembangan kapasitas sumber daya manusia terutama dalam bidang kependidikan. Pendidikan akan mempengaruhi secara signifikan peningkatan produksi dan pertumbuhan ekonomi suatu bangsa. Hal ini bukan saja karena pendidikan akan berpengaruh terhadap produktivitas dan etos kerja, tetapi pendidikan menjadi sumber akseleratif untuk menghadapi berbagai perubahan sosial dan ekonomi skala global.

Dilihat dari program wajib belajar Dikdas 9 tahun, pada tahun 2004 dari sebanyak 1.922.135 anak usia 7-15 tahun di Banten, sedang bersekolah sebanyak 1.773.030 anak dan sisanya 166.808 (8,7%) pada saat yang sama tidak bersekolah. Anak-anak yang tidak bersekolah atau putus sekolah ini perlu mendapat perhatian khusus dengan mengembalikan ke sekolah maupun melalui pemberian pendidikan alternatif-informal atau non-formal (BPS (2004: 66) . Diungkapkan pula bahwa secara umum daya beli masyarakat Banten masih rendah, terlihat dari persentase pencapaian indeks daya belinya pada tahun 2004 masih sekitar 50-50% (Kabupaten Pandeglang 59,1%, Lebak 59,0%, Tangerang 59,6%, Serang 58,0%, Kota Tangerang 61,5% dan Cilegon 61,3%).

Sedangkan berkaitan dengan persepsi terhadap pendidikan, terdapat perbedaan antara wilayah Banten Utara dengan Banten Selatan. Untuk wilayah Banten

Utara, yang perekonomiannya didominasi sektor industri, orang tua sudah mulai sadar bahwa pendidikan untuk anak-anak mereka merupakan investasi yang berharga untuk mendapatkan pekerjaan yang layak, sedangkan di wilayah Banten Selatan yang didominasi oleh petani dan nelayan, mereka menganggap cukup menyekolahkan anak-anaknya hanya sebatas bisa membaca dan menulis saja.

Amich Almuhami (2004) mengungkapkan dan diungkap ulang oleh BPS (2004 : 120) bahwa pendidikan memberi kontribusi signifikan pada pertumbuhan ekonomi melalui dua cara; pertama, pendidikan menciptakan pengetahuan baru yang membawa pengaruh terhadap proses produksi. Pertumbuhan ekonomi didorong akumulasi modal manusia yang diperankan oleh kaum profesional, para ahli, teknisi, dan pekerja merupakan penggerak utama kemajuan ekonomi. Kedua, pendidikan menjadi medium bagi proses transformasi pengetahuan dan teknologi yang merubah cara berpikir, cara bertindak, dan kultur bekerja. Dalam hal ini, guru-guru sekolah dasar merupakan sasaran yang tepat dan efisien sebagai media transfer informasi dalam memahami manfaat ilmu pengetahuan dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari.

Sebagian besar guru-guru SD di provinsi Banten sudah menyelesaikan pendidikan setara D2, bahkan banyak pula yang sudah dan sedang mengikuti program S1 PGSD. Dengan melihat latar belakang tersebut maka Bioteknologi adalah jawaban yang tepat sebagai alat untuk menerapkan Sains dan teknologi dalam masyarakat. Bioteknologi merupakan disiplin ilmu yang berhubungan dengan penggunaan mikroorganisme, sistem, dan proses untuk skala-industri. Transfer informasi difokuskan pada dasar-dasar teoritis bioteknologi yang dikerjakan dengan proses dan alat-alat sederhana dengan skala kecil-menengah, sesuai sarana yang ada di daerah masing-masing. Proses pembuatan produk bioteknologi sederhana ini, sebagian besar belum memasyarakat di Banten seperti : pembuatan gas methan dari limbah

hewan (bahan bakar alternatif), youghurt (produk susu fermentasi), dan pembuatan makanan hasil fermentasi yang sudah dikenal (contohnya, tape, tempe, roti).

Brock dkk .(2001 : 348) mengemukakan bahwa Bioteknologi merupakan disiplin yang berhubungan dengan penggunaan mikroorganisme hidup atau produknya dalam proses industri berskala-besar. Bioteknologi mikroba kadang-kadang disebut mikrobiologi industri, suatu bidang yang lama dan sudah diperbaharui pada beberapa tahun terakhir ini. Mikrobiologi industri awalnya dimulai dengan proses fermentasi alkoholik, seperti pada pembuatan *beer* dan *wine* (minuman dibuat dari buah anggur). Proses mikrobial dikembangkan untuk produksi bahan farmasi seperti antibiotik, produksi makanan tambahan seperti asam amino, serta produksi enzim, dan produksi industri kimia seperti butanol dan asam sitrat.

Bioteknologi mikroba dapat dipisahkan menjadi dua fase yang berbeda:

1. Teknologi mikroba tradisional, yang melibatkan pembuatan produk berskala besar oleh mikroorganisme yang secara normal juga dapat dihasilkan. Dalam proses bioteknologi ini, ahli mikrobiologi pada awalnya memodifikasi organisme atau proses sehingga produk yang diharapkan dapat diperoleh dalam jumlah yang sangat banyak.
2. Teknologi mikroba dengan organisme rekayasa, yang melibatkan penggunaan mikroorganisme yang sudah diberi sisipan gen asing. Dalam bioteknologi baru ini, ahli mikrobiologi industri bekerja secara teliti dengan rekayasa genetika dalam mengembangkan organisme yang sesuai, bukan hanya menghasilkan produk yang menarik tetapi juga dapat dibiakkan dalam skala besar dan dibutuhkan secara komersial.

Handerson, dkk (1990: 5) mengemukakan bahwa, saat ini telah dihasilkan dan diperoleh manfaat dari beberapa produk Bioteknologi, antara lain :

1. Bidang Pertanian: makanan hewan, vaksin hewan, kompos, biopestisida, inokulum bakteri *Rhizobium* dan bakteri fiksasi-nitrogen lainnya, kultur jaringan tumbuhan, dan beberapa varietas tumbuhan baru.
2. Bidang Farmasi: antibiotik, enzim, antibodi, steroid, dan vaksin.
3. Bidang Makanan dan Minuman : produk susu (keju, youghurt), alkohol, teh, dan kopi, makanan tambahan ("*food additif*"), sirup glukosa dan fruktosa.
4. Bidang Kimia : enzim, etanol, aseton, butanol, polisakarida, asam sitrat, dan pencuci logam.
5. Bidang Energi : etanol, gas metan (biogas)
6. Bidang Lingkungan : pemurnian air, pengelolaan dan pengolahan limbah, pendaur ulang minyak.

Handerson, dkk (1990: 5) mengemukakan bahwa dalam beberapa dekade terakhir, dunia pendidikan mulai menyadari sejumlah potensi Bioteknologi dapat memudahkan kehidupan manusia. Bioteknologi menjadi penting dalam teknologi informasi dan mikroprosesor.

Dalam era globalisasi, dasar pendidikan di sekolah membutuhkan pengembangan kepedulian semua siswa terhadap peran dan pentingnya teknik dan Biologi terapan, terutama Bioteknologi, sehingga dalam hal ini perlu pengembangan pendidikan ilmu pengetahuan dan teknologi. Siswa perlu mendemonstrasikan pengetahuannya dan memahami pribadi, sosial, ekonomi, serta penerapan teknologi Biologi dalam masyarakat moderen. Hal ini dapat dilakukan dengan meningkatkan perhatian pada materi Bioteknologi serta kaitannya dengan pembelajaran.

Salah satu bentuk pengajaran adalah terlalu banyak dan terlalu menekankan pada fakta-fakta dan teori-teori tanpa adanya hubungan dengan dunia luar kelas atau di luar laboratorium (Indrawati, 1996: 17). Menurut Holman dkk yang diungkap ulang oleh Indrawati mengemukakan pula bahwa pengajaran sains tradisional cenderung menyiapkan segelintir siswa untuk melanjutkan pendidikannya ke jenjang yang lebih tinggi, sementara sebagian besar siswa akan menjadi konsumen dari Sains dan teknologi, bukan sebagai produsen.

Dengan alasan masalah ekonomi, tidak semua lulusan sekolah dasar di provinsi Banten dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi, yaitu pada usia 13-15 tahun sekitar 3,6% seperti yang diungkapkan oleh BPS (2004: 129) . Sedangkan peningkatan kualitas pendidikan diperlukan sebagai prasyarat untuk terwujudnya masyarakat yang maju, mandiri dan berkualitas. Dalam kaitan ini pendidikan bukan hanya mengembangkan integensi akademik, tetapi meliputi berbagai aspek diantaranya aspek keterampilan dan kemampuan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut World Bank (BPS , 2004 : 121) bahwa dinamika perkembangan ekonomi yang digerakan ilmu pengetahuan terutama yang dihasilkan oleh lembaga pendidikan tinggi menempati posisi penting dan strategis sebab dapat : (1). Melahirkan tenaga-tenaga kerja terlatih, kompetitif, dan adaptif seperti profesional, pakar, teknisi, dan manajer; (2). Melahirkan ilmu pengetahuan baru dan menciptakan inovasi teknologi; (3). Meningkatkan kemampuan mengakses perkembangan ilmu pengetahuan pada tingkat global dan mengadaptasi menurut konteks lokal.

Secara logis pendidikan dapat meningkatkan kesejahteraan sosial ekonomi suatu bangsa yang tercermin pada peningkatan warga negaranya. Perluasan dan pemerataan kesempatan belajar di Banten, yang sebagian besar penduduknya masih berpendidikan rendah, menempati prioritas yang tinggi dalam pembangunan. Dalam hal ini Bioteknologi dengan produk-produk yang dihasilkannya, diharapkan dapat membantu meningkatkan taraf ekonomi keluarga, yang hasil akhirnya berkontribusi terhadap kelangsungan pendidikan anak.

PERUMUSAN MASALAH

Bioteknologi sederhana adalah penggunaan mikroba dalam proses dan sistem pembuatan produknya, dan dapat dilaksanakan dalam skala kecil-menengah dengan alat-alat yang disederhanakan. Berdasarkan observasi dan asumsi bahwa guru-guru Sekolah Dasar di provinsi Banten masih kurang wawasan terhadap Bioteknologi dan produknya. Maka untuk menghadapi perkembangan Sains dan teknologi dan untuk mempersiapkan tenaga pendidik yang berorientasi pada IPTEK, guru-guru SD perlu dibekali dengan wawasan dan keterampilan mengajar Sains yang

mempunyai muatan teknologi dan berkaitan dengan kebutuhan masyarakat, agar menghasilkan peserta didik yang berkarakteristik terampil-teknologi. Adapun ruang lingkup penyuluhan dan pelatihan yang diberikan dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Dasar-dasar pengetahuan teoritis tentang apa yang dimaksud dengan Bioteknologi.
2. Dasar-dasar pengetahuan teoritis tentang proses pembuatan produk Bioteknologi sederhana yang dapat diterapkan, berdasarkan fasilitas yang ada di daerah masing-masing.
3. Pelatihan pembuatan produk Bioteknologi sederhana (pembuatan gas metan, yoghurt, tempe, tape, dan roti)
4. Strategi penyebaran informasi hasil kegiatan ini, agar dapat menyebarluas selain kepada siswa juga ke masyarakat umum..

TUJUAN KEGIATAN

Transformasi Bioteknologi Sederhana Kepada Guru-guru Sekolah Dasar di Lingkungan Dinas Pendidikan Provinsi Banten bertujuan:

1. Memberikan wawasan dan pengetahuan tentang dasar-dasar teori Bioteknologi.
2. Meningkatkan keterampilan guru-guru dalam praktek pembuatan produk Bioteknologi sederhana berdasarkan potensi yang ada di daerah masing-masing.
3. Mengubah pola pikir guru-guru SD di Provinsi Banten untuk tidak hanya menggunakan pendekatan tradisional (ceramah) dalam mengajarkan Sains.
4. Meningkatkan sumber daya manusia terutama pada anak-anak SD yang berorientasi pada IPTEK.

PEMECAHAN MASALAH

Berhubungan dengan kompetensi guru, Mulyasa (2005: 51) mengungkapkan bahwa guru harus menguasai materi standar dalam bidang studi yang menjadi tanggung jawabnya, memperbaiki keterampilan dan mengembangkan diri untuk mentransfer bidang studi itu. Ia mempelajari peserta didik, alat-alat dan metoda yang dapat dipergunakan untuk menarik minat siswa dan mempelajari bagaimana menggunakan alat secara efektif dan efisien. Kreativitas merupakan hal yang sangat penting dalam pembelajaran, dan guru dituntut untuk mendemonstrasikan dan menunjukkan proses kreativitas tersebut. Menyadari akan kekurangannya, guru akan berusaha mencari tahu apa yang belum diketahui untuk meningkatkan kemampuannya dalam melaksanakan tugas.

Salah satu fungsi dan tujuan mata pelajaran Sains di Sekolah Dasar adalah mengembangkan kesadaran tentang adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara Sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat. Untuk mewujudkan tujuan tersebut maka melalui Transformasi Bioteknologi sederhana, diharapkan guru-guru di sekolah dasar dapat menambah wawasan, dan pengetahuan mengenai dasar-dasar Bioteknologi dan

terampil dalam membuat produk Bioteknologi sederhana. Selanjutnya informasi ini dapat disebarluaskan melalui pembelajaran Sains dengan fasilitas yang tersedia di daerah masing-masing, juga dapat diterapkan oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari sebagai peluang untuk meningkatkan taraf ekonomi keluarga (Depdiknas, 2004: 6).

Langkah kegiatan Transformasi Bioteknologi Sederhana adalah :

1. Melaksanakan tes awal tentang pemahaman guru-guru terhadap dasar-dasar teori Bioteknologi,
2. Melaksanakan Ceramah dan Tanya jawab mengenai dasar-dasar teori dan praktek pembuatan produk Bioteknologi sederhana
3. Melaksanakan praktek pembuatan produk Bioteknologi sederhana (membuat gas metan, yoghurt, tape, tempe, roti)
4. Melaksanakan tes akhir untuk mengetahui sejauhmana guru-guru dapat memahami hasil kegiatan tersebut.
5. Melaksanakan monitoring, untuk memastikan bahwa hasil kegiatan disebarluaskan di masing-masing sekolah.

METODA KEGIATAN

Metoda yang digunakan dalam kegiatan Transformasi Bioteknologi Sederhana ini adalah :

1. Mengadakan pelatihan dengan Metoda Ceramah dan Tanya-Jawab untuk memberikan wawasan dan pengetahuan dasar-dasar teori Bioteknologi
2. Mengadakan pelatihan dengan Metoda eksperimental laboratorik agar guru-guru SD memiliki keterampilan dalam proses pembuatan produk Bioteknologi sederhana
3. Mengadakan monitoring dengan Metoda sampling, untuk melihat bahwa hasil kegiatan ini disebarluaskan kepada siswa-siswa SD.

HASIL KEGIATAN

Dari sejumlah kegiatan pelatihan yang sudah dilaksanakan diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Para peserta pelatihan umumnya telah mengalami peningkatan wawasan tentang konsep bioteknologi. Hal ini terlihat dari rata-rata hasil tes awal dan tes akhir yang mengalami peningkatan yaitu dari 53, 49% menjadi 79,95%.
2. Para peserta pelatihan pada umumnya telah mengalami peningkatan wawasan dan keterampilan dari yang sama sekali belum pernah melakukan kegiatan contohnya membuat yoghurt atau yang sebelumnya hanya memiliki keterampilan yang minim dalam membuat roti, tape dan tempe.
3. Masing-masing kabupaten/kota di provinsi Banten memiliki potensi yang berbeda dalam bahan baku

yang dapat digunakan melalui proses bioteknologi sederhana.

Sumber Daya Mineral, mengingat potensi bahaya yang dapat ditimbulkan dari gas metan.

KESIMPULAN

1. Para peserta pelatihan umumnya telah mengalami peningkatan wawasan tentang konsep bioteknologi sekitar 26,46%.
2. Dengan meningkatnya wawasan tersebut, potensi daerah kabupaten dan kota di provinsi Banten dapat dikembangkan yang akhirnya dapat meningkatkan ekonomi masyarakat melalui pemanfaatan bioteknologi sederhana.
3. Masing-masing kabupaten/kota di provinsi Banten dapat menggali dan mengembangkan sumber bahan baku yang dapat digunakan dalam proses bioteknologi sederhana.

REKOMENDASI

Dari kegiatan yang telah dilaksanakan dapat direkomendasikan beberapa hal, antara lain :

1. Perlu adanya koordinasi atau kerja sama antara masyarakat produsen produk bioteknologi sederhana dengan lembaga pemerintah, agar produk tersebut dapat dipasarkan dengan baik dan memberikan manfaat ekonomis kepada masyarakat.
2. Perlu dilakukan pelatihan lanjutan terutama dalam pembuatan gas metan, dan pengembangan sistem pendistribusiannya ke masyarakat pengguna, dan pelatihan tersebut dapat bekerja sama dengan lembaga terkait di bawah Departemen Energi dan

DAFTAR PUSTAKA

- BPS, 2004. *Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Banten 2004*. Serang : Badan Pusat Statistik Provinsi Banten.
- Brock Thomas.D and Michael Madigan, 2001. *Biology of Microorganism*. New York : Prentice-Hall Inc.
- Depdiknas, 2004. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Sains*. Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang Depdiknas.
- Henderson Jenny and Stephen Knutton, 1990. *Biotechnology in Schools. A Handbook for Teachers*. Milton Keynes : Open University Press.
- Indrawati, 1996. "Apa Mengapa dan Bagaimana Sains Teknologi Masyarakat". Makalah. Bandung : Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Mulyasa E. M.Pd.Dr., 2004. *Kurikulum Berbasis Kompetensi. Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya.
- Mulyasa E. M.Pd.Dr., 2005. *Menjadi Guru Profesional*. Bandung : PT.Remaja Rosdakarya.
- Supriadi, 2004. "Studi Kesiapan Pengelola Pendidikan Pada Jenjang Pendidikan Dasar dalam KBK." *Jurnal Pendidikan* Vol.II, no.2.