

Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Budaya

AL AZHAR INDONESIA

Volume III, No. 3, September 2004

ISSN 1412-8659

ULASAN :

Bioteknologi dalam Industri Tekstil

Witono Basuki

PENELITIAN :

Kinetika Fermentasi Produksi Selulosa Bakteri oleh *Acetobacter pasterianum* pada Kultur Kocok

Noer Laily, Atariansah, Diana Nurani, Sri Istini, Ida Susanti dan Liesbetini Hartoto

Efek Proliferatif Ekstrak Herba Pegagan Terhadap Sel Kanker Lestari THP-1 dan A-549

Pertamawati

Infeksi Tobacco Mosaic Virus Pada 2 Kultivar Tembakau (*Nicotiana tobacum* L.)

Ira Djajanegara

Identifikasi Burung Air Di Kawasan Hutan Mangrove Peniti, Kalimantan Barat

Dewi Elfidasari dan Junardi

Persepsi Siswa-siswi SMU Di Wilayah JABOTABEK Terhadap Bioteknologi – Bagian I (Kepedulian dan Persepsi Terhadap risiko)

Witono Basuki, Yunus Efendi dan Elly Mayaria

Persepsi Siswa SMU Di Wilayah JABOTABEK Terhadap Bioteknologi – Bagian I (Kepedulian dan Persepsi Terhadap Risiko)

WITONO BASUKI*), YUNUS EFFENDI dan ELLY MAYARIA

Peneliti Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Bioindustri,
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta

Jurusan Bioteknologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Al Azhar Indonesia

Jl. Sisingamangaraja, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan

Abstrak

Perception of SMU students to the Biotechnology in the Region of JABOTABEK. A survey has been done to know perception of SMU students to biotechnology in this time. Counted 1.382 students of SMU coming from region of Jabotabek have answered questioner. Collected questioners were analyzed and it grouped in awareness of SMU students to biotechnology. Responder generally shows the good enough recognition to biotechnology or genetic engineering. The reason is because most respondents are the third class student so that they have got the knowledge of biotechnology in subject of biology. Beside that respondent in general also know the subject biotechnology from television, newspaper, and internet. Senior high school (SMU) student look into that transgenic food is useful, mean while some of them are assuming the transgenic food is risky. According to SMU student biotechnology doesn't too risky compared to with nuclear technology and outer space technology. According to them, biotechnology better be applied at plant, food, animal and microorganism. SMU student don't like the application of biotechnology human.

Key Words: biology, awareness, perception, high school student, Jakarta and surrounding

I. LATAR BELAKANG

Persepsi masyarakat terhadap bioteknologi merupakan salah satu faktor kritis dalam komersialisasi produk-produk bioteknologi, karena hal ini akan mempengaruhi arah inovasi, kecepatan difusi produk dan jasa bioteknologi. Reaksi publik yang negatif terhadap suatu produk atau penerapannya dapat memperlambat pencapaiannya ke pasar.

Persepsi publik terhadap bioteknologi bukan hanya merupakan hal yang penting, tetapi juga sesuatu yang kompleks. Persepsi terbentuk dari berbagai faktor dengan spektrum yang luas, seperti: tingkat GNP, distribusi pendapatan, tingkat pendidikan, tradisi, peranan pemerintah, media dan kelompok advokasi. Persepsi publik

juga mencakup isu-isu dengan kisaran yang luas, seperti: masalah keamanan dan lingkungan, etika, hukum, sosial, dan ekonomi. Sikap publik dapat mengalami perubahan cepat dalam menghadapi peristiwa-peristiwa yang tak terduga. Dampak persepsi publik pada bioteknologi komersial tidak dapat secara murni diukur dengan dasar-dasar ilmiah. Dampaknya dapat besar meskipun jika diukur secara ilmiah nampaknya tidak berarti. Disamping itu, publik sendiri bukan suatu kesatuan yang tunggal, tidak mewakili suatu kesatuan kepentingan, sikap dan nilai-nilai yang homogen. Karena itu, berbagai tanggapan publik harus secara tepat ditimbang sebelum suatu produk bioteknologi memasuki tahap komersial (Leopold, 1995).

Diantara maraknya debat publik antara ilmuwan biologi molekuler dan para pecinta lingkungan, suara publik perlu diketahui, diteliti dan didengar, mengingat pengambil keputusan terakhir terhadap diterima tidaknya bioteknologi dan produk-produknya terletak pada publik atau konsumen. Selama lebih dari satu dasa warsa, publik di berbagai negara seperti: Amerika Serikat (AS), masyarakat Eropa (EC), Rusia, Israel, Jepang, Australia, Selandia Baru, China, Hong Kong, Filipina, Singapura, dan Thailand, disurvei persepsinya terhadap bioteknologi. Survei dilakukan oleh berbagai organisasi, seperti: American Biotechnology Association, Iowa State University, Northern Illinois University, North Carolina State University, Novo Industri, US Congress di AS; Farm Advisory Council di Kanada; Japanese Environment Agency, Eubios Ethics Institute, dan Newton magazine di Jepang; EC Commission DG XII di Eropa; Gallup Poll di Inggris, Perancis dan Italy; serta berbagai organisasi lain (Zechendorf, 1994).

Tidak ada keraguan bahwa cepat atau lambat produk-produk bioteknologi akan masuk ke pasar Indonesia, bahkan menurut hasil penelitian Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia (YLKI) pada bulan Desember 2001 dan Januari 2002 yang menunjukkan bahwa beberapa produk turunan kedelai, jagung dan kentang impor, seperti: susu formula, kecap, *chip* kentang, dan *corn flake* ternyata terbuat dari bahan makanan transgenik. YLKI juga menemukan beberapa sample tahu dan tempe yang dibeli beberapa toko swalayan dan pasar tradisional di Jakarta ternyata juga terbuat dari bahan pangan transgenik. Sementara kondisi publik Indonesia untuk menghadapi bioteknologi belum pernah terjajaki.

Walaupun hasilnya tidak diketahui dari publikasi, di negara-negara ASEAN lain, seperti: Filipina, Singapura dan Thailand sudah dilakukan survei persepsi publik terhadap bioteknologi (Rothenberg, 1994). Indonesia, dengan jumlah penduduk yang terbesar diantara negara-negara ASEAN merupakan pasar yang besar bagi produk-produk pangan hasil rekayasa genetika, mengingat bahwa pada tahun 1999, Indonesia telah mengimpor kedelai sebanyak 1,09 juta ton, bungkil kedelai 780.000 ton, jagung 687.000 ton, (American Soybean Association Indonesia di Jakarta); dan pada tahun 1977 Indonesia mengimpor susu sapi 670.000 ton (susu bubuk dan olahan), daging sapi 8.800 ton (BPS, 1999).

Produk-produk bioteknologi pertanian diciptakan dengan keunggulan-keunggulan yang lebih tinggi, seperti: lebih tahan terhadap hama dan penyakit, umur simpan yang lebih lama, kandungan gizi yang termodifikasi sehingga menjadi lebih baik bagi kesehatan dan pengolahan, serta sifat-sifat lain yang lebih baik dari produk-produk pertanian konvensional (Tabel 1). Namun demikian, masuknya produk-produk bioteknologi ke Indonesia, diperkirakan juga akan disertai dengan kontroversi yang melekat pada pengembangan teknologi rekayasa genetika. Persepsi publik Indonesia tidak akan terlepas dari kondisi setuju dan tidak setuju, seperti yang tercermin di berbagai negara yang disurvei persepsinya terhadap bioteknologi.

Seperti negara berkembang yang lain, publik Indonesia masih berada di belakang tahap belajar (Leopold, 1995). Pengenalan masyarakat terhadap bioteknologi dan rekayasa genetika juga masih terbatas pada kelompok berpendidikan yang berkaitan dengan masalah bioteknologi. Sehingga kemampuan masyarakat untuk mempertimbangkan manfaat dan risiko yang terkandung pada bioteknologi masih terlalu dini untuk bisa ditentukan.

Dewasa ini mulai terdapat apresiasi tentang manfaat DNA bagi masyarakat Indonesia. Beberapa tahun yang lalu, hanya sebagian kecil masyarakat yang mengenal kata "uji DNA". Tetapi sejak Puslabfor Mabes Polri memperkenalkan uji DNA, untuk membuktikan siapa anak siapa, dalam berbagai pembuktian kasus, banyak warga masyarakat yang mulai mengenal kata ini. Banyak warga masyarakat yang mulai mengerti dampak dari bioteknologi, oleh karena itu menjadi mulai meningkat apresiasinya.

Di Indonesia, nilai-nilai tradisional dan keagamaan mempunyai pengaruh yang besar dalam penerimaan produk-produk hasil rekayasa genetika, oleh karena itu pertimbangan etika akan berpengaruh besar pada persepsi publik. Penerapan rekayasa genetika yang melibatkan transfer gen yang sensitif secara etika (*ethically sensitive genes*) akan mendapat perhatian yang intensif. Transfer gen sensitif tersebut yang dikategorikan menjadi: (1) transfer gen manusia untuk penerapan di bidang pangan; (2) transfer gen dari hewan yang dagingnya dilarang bagi pemeluk agama tertentu kepada hewan yang diijinkan sebagai pangan; dan (3) transfer gen hewan pada tanaman (Aldridge, 1994).

Mengingat bahwa lebih dari 90 persen penduduk Indonesia beragama Islam, maka pembahasan dan penyuluhan dengan para pemuka agama akan menjadi sangat penting sebelum produk bioteknologi diperkenalkan ke masyarakat. Suatu *Committee on the Ethics of Gene Modification and Food Use*, yang dibentuk oleh Departemen Pertanian, Perikanan, dan Pangan di Inggris, yang melakukan konsultasi secara luas dengan berbagai kelompok agama, vegetarian dan konsumen, mendapatkan adanya pandangan-pandangan yang berbeda diantara kelompok-kelompok masyarakat tersebut dalam memandang segi etika. Hal ini tentunya perlu dilakukan di Indonesia, mengingat kemajemukan nilai-nilai tradisional dan agama yang ada di Indonesia.

Pelabelan terhadap produk-produk bioteknologi yang dipasarkan, dewasa ini juga menjadi tuntutan berbagai kalangan masyarakat, terutama untuk produk-produk yang mengandung gen sensitif. Publik menginginkan agar mereka mendapatkan informasi dalam bentuk label, sehingga mempunyai hak untuk memutuskan, apakah perlu membeli atau tidak produk-produk bioteknologi yang ada di pasar. Banyak yang memandang bahwa pelabelan merupakan salah satu bentuk dari penyuluhan terhadap masyarakat (public education).

Berbeda dengan hasil pengumpulan pendapat di berbagai negara industri, yang cenderung kurang mempercayai pemerintah dalam masalah pengaturan bioteknologi, maka kecenderungan di Indonesia akan lebih mirip dengan masyarakat Thailand, dimana masyarakat masih menaruh kepercayaan yang tinggi terhadap pemerintah dalam mengatur bioteknologi. Masalahnya, adalah bagaimana ketepatan dan kecepatan pemerintah melalui instansi-instansi terkait dalam mengantisipasi masuknya produk-produk bioteknologi dari negara maju. Dampak produk-produk bioteknologi pertanian terhadap pertanian tradisional, kesesuaiannya dengan pola perdagangan bebas, dampaknya terhadap lingkungan dan etika, merupakan masalah-masalah yang perlu mendapat perhatian sungguh-sungguh.

Pada penelitian ini telah dilakukan penelitian tentang persepsi siswa SMU di lingkungan Jabotabek terhadap bioteknologi. Penelitian ini merupakan langkah awal sebelum penelitian persepsi publik terhadap bioteknologi di Indonesia.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian persepsi siswa SMU terhadap bioteknologi dilakukan melalui kuesioner yang disebar ke beberapa SMU negeri maupun swasta yang ada di lingkungan Jabotabek. Jumlah responden yang memberikan tanggapan sebanyak 1382 responden.

Adapun siswa SMU yang memberikan tanggapan terhadap kuesioner yang kami berikan berasal dari: SMU Al Azhar I, SMU Negeri 70, SMU Negeri 6, SMU Negeri 16, SMU Negeri 29, SMU Negeri 34, SMU Negeri 65, SMU Negeri 78, SMU Muhammadiyah 18, SMU Negeri 1 Ciputat, SMU Tarakanita, SMU Negeri 4 Tangerang, Sekolah Pertanian Jakarta. Adapun isi kuesioner yang dikirimkan adalah sebagai berikut:

1. Saat ini anda duduk di kelas berapa?
 - Satu
 - Dua
 - Tiga
2. Jenis kelamin ?
 - Laki-laki
 - Perempuan
3. Agama anda ?
 - Islam
 - Nasrani
 - Budha
 - Hindu
 - Lain-lain
4. Apakah anda pernah mendengar tentang bioteknologi atau rekayasa genetika ?
 - Ya
 - Tidak
 - Tidak pernah
5. Kalau ya, darimana anda mengetahuinya?
 - Koran
 - Televisi
 - Radio
 - Internet
 - Lain-lain
6. Sepengetahuan anda, rekayasa genetika menyangkut:
 - Penciptaan spesies baru
 - Penyembuhan penyakit keturunan

- Penyembuhan penyakit kanker
- Penciptaan monster
- Pangan transgenik
- Kloning manusia

7. Sejauh yang anda ketahui, pangan transgenik:

- Bermanfaat
- Berisiko
- Tidak tahu

8. Menurut anda, mana yang risikonya paling tinggi?

- Teknologi nuklir
- Rekayasa genetika
- Angkasa luar

9. Menurut anda, manakah yang paling anda sukai, penerapan rekayasa genetika pada:

- Tumbuh-tumbuhan
- Mikroorganisme
- Pangan
- Tidak tahu

10. Menurut anda, manakah yang paling tidak anda sukai, penerapan rekayasa genetika pada:

- Manusia
- Hewan
- Tumbuh-tumbuhan
- Mikroorganisme
- Pangan
- Tidak tahu

11. Menurut saya, rekayasa genetika secara moral:

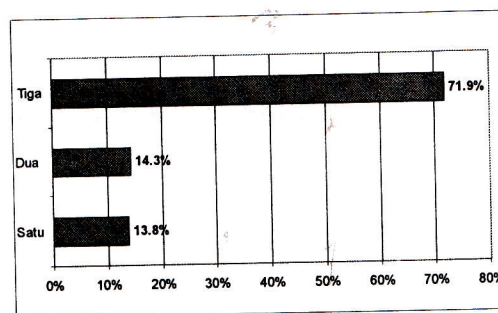
- Benar
- Salah
- Tidak tahu

12. Menurut saya, rekayasa genetika secara etika:

- Etis
- Tidak etis
- Tidak tahu

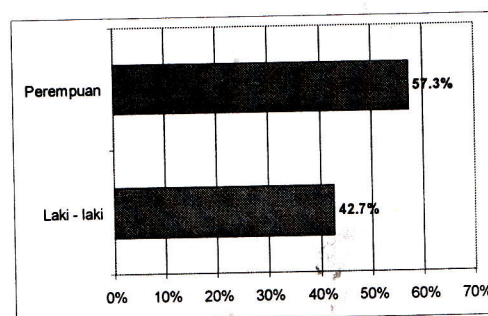
III. HASIL PENELITIAN

1. Saat ini anda duduk di kelas berapa?



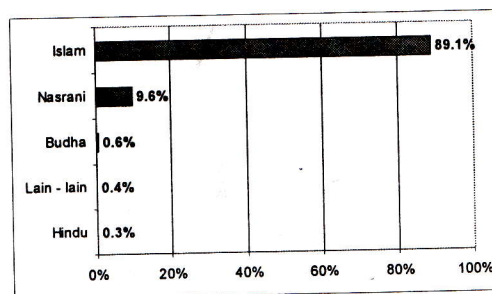
Survei yang dilakukan pada akhir tahun 2003 terhadap 1.382 responden siswa-siswi SMU yang mayoritas 71.9 % saat itu duduk dikelas tiga.

2. Jenis kelamin



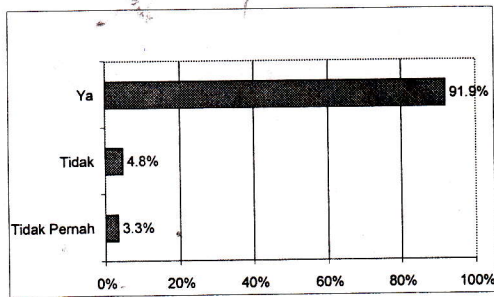
Perbandingan siswa-siswi yang jadi responden dalam survey ini hampir seimbang, perempuan (57.3%) dan laki-laki (42.7%).

3. Agama anda ?



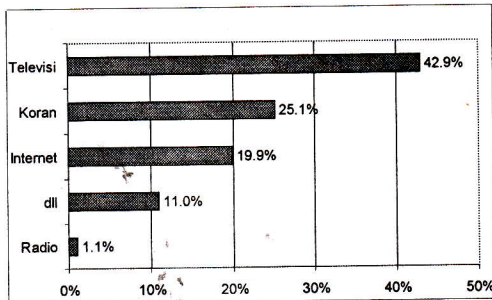
Mayoritas responden (89.1%) beragama Islam, diikuti Nasrani (9.6%)

4. Apakah anda pernah mendengar tentang bioteknologi atau rekayasa genetika ?



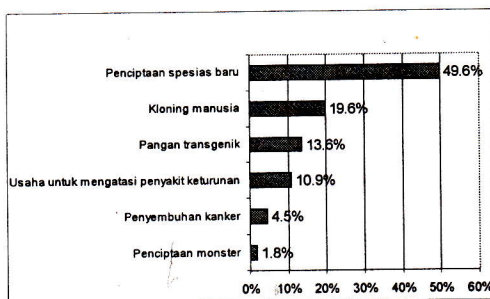
Rata-rata (91.9%) siswa-siswi SMU pernah mendengar bioteknologi atau rekayasa genetika.

5. Kalau ya, dari mana anda mengetahuinya?



Mereka umumnya mendengar perihal bioteknologi dari televisi (42.9%), koran (25.1%), dan internet (19.9%).

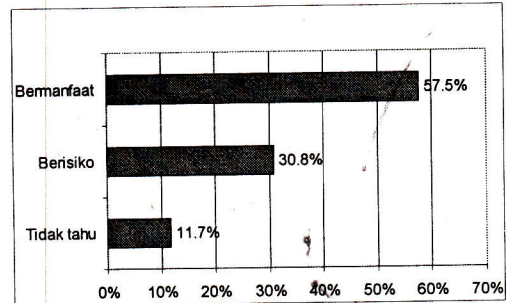
6. Sepengetahuan anda, rekayasa genetika menyangkut:



Siswa-siswi SMU umumnya mengetahui bioteknologi sebagai hal yang menyangkut: penciptaan spesies baru (49.6%), kloning manusia (19.6%), pangan transgenik (13.6%), usaha untuk mengatasi penyakit

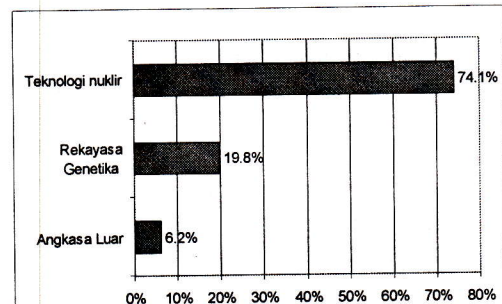
keturunan (10.9%), penyembuhan penyakit kanker (4.5%) dan penciptaan monster (1.8%).

7. Sejauh yang anda ketahui, pangan transgenik:



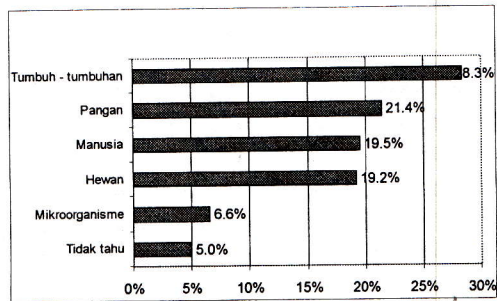
Siswa-siswi SMU memandang bahwa pangan transgenik bermanfaat (57.5%), sementara ada yang menganggap makanan transgenik berisiko (30.8%).

8. Menurut anda, mana risikonya paling tinggi?



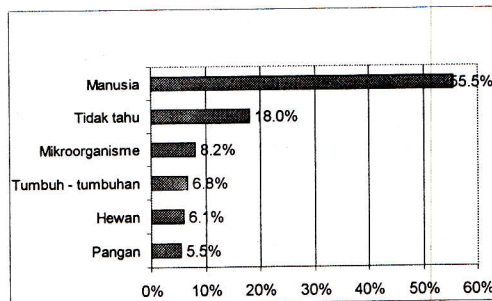
Menurut siswa-siswi SMU bioteknologi tidak terlalu berisiko (19.8%), dibanding dengan teknologi nuklir (74.1%), dan teknologi angkasa luar (6.2%).

9. Menurut anda, manakah yang paling anda sukai, penerapan rekayasa genetika pada:



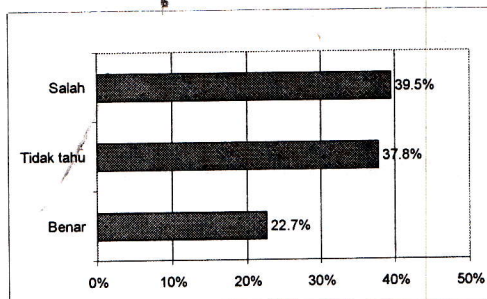
Menurut para para siswa-siswi SMU, bioteknologi sebaiknya diterapkan pada tumbuh-tumbuhan (28.3 %), pangan (21.4%), manusia (19.5%), hewan (19.2%), dan mikroorganisme (6.6%).

10. Menurut anda, manakah yang paing tidak anda sukai, penerapan rekayasa genetika pada:



Para siswa-siswi SMU paling tidak menyukai penerapan bioteknologi pada manusia (55.5%)

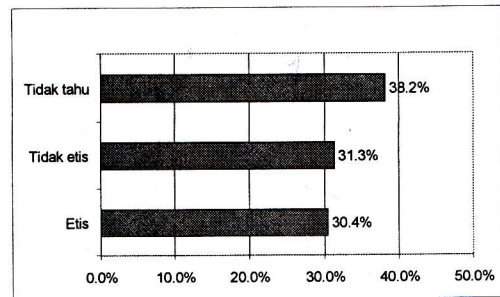
11. Menurut saya, rekayasa genetika secara moral:



Siswa-siswi SMU menganggap bahwa rekayasa genetika secara moral salah (39.5%), dan 22.7 % menganggap bahwa

rekayasa genetika benar, lainnya 37.8% tidak tahu.

12. Menurut saya, rekayasa genetika secara etika:



Sebagian siswa-siswi SMU menganggap bahwa rekayasa genetika tidak etis (31.3%), sedang sebagian yang lain menganggapnya etis (30.4%), sisanya (31.3%) tidak tahu.

IV. DISKUSI

Survey ini dilaksanakan pada akhir tahun 2003 di Jakarta, Bogor, Tangerang dan Bekasi (Jabotabek), dengan menyebarkan kuesioner pada 1.382 responden siswa-siswi SMU di sekolah dan siswa-siswi SMU yang sedang mengikuti bimbingan belajar.

4.1. Profil responden

Siswa-siswi SMU responden berasal dari: SMU Al Azhar I, SMU Negeri 70 , SMU Negeri 6, SMU Negeri 16, SMU Negeri 29, SMU Negeri 34, SMU Negeri 65, SMU Negeri 78, SMU Muhammadiyah 18, SMU Negeri 1 Ciputat, SMU Tarakanita, SMU Negeri 4 Tangerang, Sekolah Pertanian Jakarta. Melihat asal SMU-SMU tersebut diatas, maka responden dipandang mewakili SMU-SMU yang ada di wilayah Jabotabek.

Mayoritas siswa-siswi SMU responden (71.9%) adalah kelas tiga, sehingga pengenalannya tentang bioteknologi dipandang cukup (91.9%). Menurut jenis kelamin 57.3% responden adalah siswi SMU, sedang 42.7% responden adalah siswa SMU. Walaupun ada selisih sekitar 10 %, namun prosentase siswa dan siswi SMU relatif seimbang. Sebagian besar responden beragama Islam (89.1%) diikuti Nasrani (9.6%).

4.2. Kepedulian (*Awareness*)

Responden umumnya menunjukkan pengenalan yang cukup baik terhadap bioteknologi atau rekayasa genetika (91.9%). Hal ini karena sebagian besar responden adalah siswa kelas tiga (71.9%), sehingga sedikit banyak telah mendapat pengetahuan bioteknologi dalam mata pelajaran biologi (Aryulina dkk, 2003). Disamping itu responden pada umumnya juga mendengar perihal bioteknologi dari televisi (42.9%), koran (25.1 %), dan internet (19.9%).

Arti bioteknologi atau rekayasa genetika bagi responden umumnya menyangkut: penciptaan spesies baru (49.6%), kloning manusia (19.6%), pangan transgenik (13.6%), usaha untuk mengatasi penyakit keturunan (10.9%), penyembuhan penyakit kanker (4.5 %) dan penciptaan monster (1.8%). 41.1 % responden jenis memahami rekayasa genetika sebagai transfer gen mikroorganisme ke tanaman, dari manusia ke hewan (4.3%), dari manusia ke tanaman (8.5%), dan dari manusia ke manusia (9.5%), namun demikian sebagian besar lainnya tidak tahu (36.3%).

4.3. Persepsi terhadap risiko

Persepsi terhadap risiko (nyata atau imajinasi) yang berhubungan dengan bioteknologi adalah bagian paling penting dalam jajak pendapat, karena tingkat risiko memiliki pengaruh besar terhadap penerimaan bioteknologi dan produk-produknya. Beberapa jajak pendapat menunjukkan bahwa meskipun orang mengetahui adanya risiko yang tinggi, mereka tidak merasa perlu untuk menolak bioteknologi atau rekayasa genetika. Siswa-siswi SMU memandang bahwa pangan transgenik bermanfaat (57.5%), sementara ada yang menganggap makanan transgenik berisiko (30.8%). Menurut siswa-siswi SMU bioteknologi tidak terlalu berisiko (19.8%), dibanding dengan teknologi nuklir (74.1%), dan teknologi angkasa luar (6.2%). Menurut para siswa-siswi SMU, bioteknologi sebaiknya

diterapkan pada tumbuh-tumbuhan (28.3 %), pangan (21.4%), manusia (19.5%), hewan (19.2%), dan mikroorganisme (6.6%). Para siswa-siswi SMU paling tidak menyukai penerapan bioteknologi pada manusia (55.5%)

Persepsi terhadap Di Indonesia, nilai-nilai tradisional dan keagamaan mempunyai pengaruh yang besar dalam penerimaan produk-produk hasil rekayasa genetika, oleh karena itu pertimbangan etika akan berpengaruh besar pada persepsi publik. Etika

mempengaruhi persepsi terhadap rekayasa genetika. Di Indonesia, nilai-nilai tradisional dan keagamaan mempunyai pengaruh yang besar dalam penerimaan produk-produk hasil rekayasa genetika, oleh karena itu pertimbangan etika akan berpengaruh besar pada persepsi publik.

Siswa-siswi SMU menganggap bahwa rekayasa genetika secara moral salah (39.5%), dan 22.7 % menganggap bahwa rekayasa genetika benar, lainnya 37.8% tidak tahu.

Sebagian siswa-siswi SMU menganggap bahwa rekayasa genetika tidak etis (31.3%), sedang sebagian yang lain menganggapnya etis (30.4%), sisanya (31.3%) tidak tahu.

II. IV. DAFTAR PUSTAKA

Aldridge, S., 1994, Ethically sensitive genes and the consumer, *TIBTECH*, **12**: 71-72

Aryulina, D., C. Muslim, S. Manaf dan E.W. Winarni, 2003, **Biologi untuk SMU Kelas 3**, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Leopold, M, 1995, Public Perception of Biotechnology, *dalam: Genetically Modified Organisms* (Ed. G.T., Tzotzos), pp. 8-16, CAB International, Wallingford, UK.

Zeehendorf, 1994, What the Public Thinks About Biotechnology, *Bio/Technology*, **12**: 870-875.