

## ANALISIS ISU SOSIO-SAINTEKNIK PADA BUKU TEKS BIOLOGI SMA KELAS XII MATERI BIOTEKNOLOGI

Friska Wardani<sup>1</sup>  
Khairuddin<sup>2</sup>  
Rasyidah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Tadris Biologi, UIN Sumatera Utara Medan

E-mail: [wardahfriska@gmail.com](mailto:wardahfriska@gmail.com), [khairuddinld@uinsu.ac.id](mailto:khairuddinld@uinsu.ac.id), [rasyidah@uinsu.ac.id](mailto:rasyidah@uinsu.ac.id)

**Abstract:** *Socioscientific issues are controversial issues about social problems that have relevance to science. This study aims to determine whether socio-scientific issues in biotechnology lessons Class XII Biology Textbooks used at MAN 2 Medan have met the socio-scientific quality criteria for science learning. There are five quality criteria for socio-scientific issues are authentic, relevant, evaluation, open discussion, and related to science and technology. This research is a type of descriptive research that uses a qualitative approach. Data collection techniques in this study are observation methods and providing socio-scientific issue analysis sheets. The results of this study show that there are three socio-scientific issues in biotechnology lessons in biology textbooks. The three socio-scientific issues are about cell transplantation from pigs to humans, the problem of human clones, and the problem of transgenic plants. Based on the results of data analysis of the three socio-scientific issues, it shows that the quality of Socio Scientific Issues (SSI) for science learning is obtained at a percentage of 80% or good category, so that these socio-scientific issues are feasible to be applied in biology learning.*

**Kata kunci:** Analisis, Buku Teks Biologi, Kualitas Isu Sosio-Saintifik

### PENDAHULUAN

Buku teks pelajaran merupakan salah satu alat berguna dalam metode kegiatan belajar mengajar sehingga setiap guru serta peserta didik harus memiliki buku bacaan pelajaran sebagai pegangan baginya dalam teknik belajar yang sangat berpengaruh pada pengetahuan siswa. Oleh karena itu, alat bantu melatih diri ini wajib memberikan manfaat yang maksimum, tidak hanya untuk membagikan pemahaman hal materi- materi dalam kegiatan belajar mengajar namun juga untuk membagikan pengalaman objektif dan wawasan bagaimana sains didapat. Buku teks biologi yang bagus bisa sebagai mediator antara ilmu dengan kehidupan tiap hari pelajar. Pada dasarnya, buku teks biologi wajib

memuat sesuatu perihal bernilai dari hakikat sains ialah sanggup membagikan cerminan jika bagaimana sains, teknologi serta masyarakat sama- sama berkaitan. Sebagai peserta didik, peserta didik wajib menguasai serta mempraktikkan dasar sains dalam kehidupan setiap hari (Indriyani, 2013).

Saat ini, buku teks pelajaran sains khususnya biologi SMA telah memuat *Socio-Scientific Issues* (SSI). Isu sosio-saintifik dapat menghubungkan antara masalah sosial dengan ilmu sains, maka peserta didik sanggup mempelajari ilmu sains serta kegiatan belajar mengajar sains dengan cara luas serta bermakna (Rostikawati & Anna, 2016).

Buku teks berbasis *socio-scientific issues* dapat dipakai dalam kegiatan belajar mengajar sebab dapat memberitahukan literasi ilmiah pada partisipan ajar. Salah satu daya literasi ilmiah merupakan potensi untuk mengaitkan ilmu wawasan alam dengan kasus sosial ataupun disebut *socio-scientific issues* (Nurhayati dkk., 2016).

Salah satu materi pembelajaran yang terdapat dalam buku biologi kelas XII adalah materi bioteknologi. Bioteknologi menjadi topik yang menarik untuk dibahas karena penerapannya sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari manusia. Bioteknologi mendapatkan perhatian khusus dan berkembang pesat dengan harapan bisa memberikan manfaat dan penyelesaian untuk menanggulangi bermacam perkara yang dialami orang disaat ini ataupun yang akan tiba menyangkut kepentingan pangan, obat-obatan, penelitian, yang bertujuan untuk tingkatkan kesejahteraan hidup khalayak (Hasbi, 2015).

Akan tetapi, beberapa temuan penelitian di bidang bioteknologi menimbulkan dampak *masalah* terhadap bidang kehidupan sosial terutama menyangkut *masalah* kesehatan dan aspek lingkungan. Oleh karena itu, perlunya pembaca khususnya peserta didik untuk memahami dan mengkritisi temuan isu-isu yang terdapat dalam buku teks biologi secara cerdas. Di sisi lain, buku teks yang digunakan peserta didik pun harus memenuhi kualitas dalam memilih dan mencerminkan konteks sosial yang berpotensi sebagai permasalahan sosio-saintifik yang tepat untuk pembelajaran sains. Menurut (Stolz *et al.*, 2013), terdapat beberapa kriteria kualitas dalam memilih dan mencerminkan konteks sosial yang berpotensi sebagai permasalahan *Socio Scientific Issues* untuk pembelajaran sains adalah otentik, relevan, evaluasi,

diskusi terbuka dan berkaitan dengan sains dan teknologi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui isu-isu sosio-saintifik yang terdapat pada buku teks biologi SMA Kelas XII yang digunakan oleh guru dan siswa MAN 2 Medan serta membuktikan kesesuaian temuan isu sosio-saintifik dengan kriteria kualitas *Socio Scientific Issues (SSI)* untuk pembelajaran sains.

## METODE

Studi ini ialah jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Ada pula subjek dalam riset ini merupakan guru-guru biologi MAN 2 Model Medan, dimana penentuan subjek penelitian dilakukan dengan metode purposive sampling. Sementara itu objek dalam riset ini merupakan isu-isu sosio-saintifik dalam buku teks Biologi SMA Kelas XII materi bioteknologi. Prosedur pengumpulan data yang dilakukan dalam riset ini ialah dengan metode observasi dan pemberian lembar analisis isu sosio-saintifik. Observasi dilakukan untuk mengetahui identitas buku teks biologi kelas XII yang digunakan oleh guru dan siswa di MAN 2 Medan. Selanjutnya, mencari beberapa kalimat isu sosio-saintifik dalam buku teks biologi pada materi bioteknologi. Temuan isu sosio-saintifik dalam buku teks kemudian dimasukkan ke dalam lembar analisis kualitas isu sosio-saintifik untuk dianalisis oleh beberapa guru biologi. Teknik analisis data dalam penelitian ini berupa pengambilan data dari instrumen penelitian yang berupa lembar analisis isu sosio-saintifik yang telah diisi oleh masing-masing guru biologi. Selanjutnya, hasil pengisian lembar analisis kualitas isu sosio-saintifik yang diperoleh kemudian diberi skor pada setiap aspeknya dengan menggunakan tabel penilaian kriteria kualitas isu sosio-saintifik.

Pada pengisian skor menggunakan 2 opsi jawaban ialah “terpenuhi” serta “tidak terpenuhi” dalam tiap aspek yang dianalisis. Opsi jawaban ini bersumber pada pada prinsip penskoran dengan skala Guttman. Skala Guttman ialah rasio yang membutuhkan jenis balasan jelas, seperti jawaban benar- salah, ya- tidak, pernah- tidak pernah, positif- negatif, tinggi- rendah, baik- buruk, serta seterusnya. Untuk jawaban positif semacam setuju, benar, ya, pernah, terpenuhi serta semacamnya diberi poin 1, sebaliknya buat balasan negatif semacam tidak setuju, salah, ataupun tidak, tidak pernah, tidak terpenuhi serta semacamnya diberi poin 0 (Mukaromah, 2020).

Selanjutnya, setiap aspek yang telah diberi skor kemudian dihitung jumlah skor yang diperoleh. Hasil pengisian tabel penilaian kriteria kualitas *Socio-Scientific Issues* dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Persentase

n = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal

Selanjutnya nilai persentase yang diperoleh dapat menentukan kriteria kualitas isu sosio-saintifik berdasarkan skala kriteria pedoman penilaian menurut Purwanti dalam (Farida, 2018) yang dalam bukunya mengungkapkan jika penghitungan persentase angka dikategorikan ke dalam prinsip penghitungan antara lain:

Tabel 1. Skala Kriteria Pedoman Penilaian

Persentase	Kriteria
86% - 100%	Sangat baik

76% - 85%	Baik
60% - 75%	Cukup
55% - 59%	Kurang
≤ 54%	Kurang sekali

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun buku teks biologi yang dianalisis berjudul “Aktif dan Kreatif Belajar Biologi”. Buku tersebut merupakan Buku Teks Biologi untuk Kelas XII SMA cetakan pertama edisi 2016 yang diterbitkan oleh Grafindo Media Pratama di Bandung. Penulis yang telah memberi kontribusi naskah maupun materi dalam buku teks biologi ini adalah Manickam Bala Subra Maniam dan Yusa. Buku tersebut sudah mengakomodasi materi dalam Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Kurikulum 2013. Buku tersebut merupakan buku siswa yang telah dinilai dan ditetapkan oleh Kemendikbud RI sehingga buku teks tersebut dapat digunakan dalam pembelajaran biologi.

Pada Buku Teks Biologi SMA Kelas XII yang digunakan di MAN 2 Medan bahwa ditemukan tiga isu sosio-saintifik dalam materi bioteknologi, dimana ketiga isu tersebut memuat permasalahan yang menimbulkan pro dan kontra di berbagai aspek kehidupan masyarakat, yaitu :

1. Topik 1, membahas isu penggunaan insulin yang diproduksi dari transplantasi sel pankreas babi ke sel bakteri, serta *xenotransplantation* yaitu penggunaan katup jantung babi untuk ditransplantasikan ke jantung manusia.
2. Topik 2, membahas isu kloning pada manusia yang dianggap akan memusnahkan nilai-nilai kemanusiaan.

3. Topik 3, membahas tanaman transgenik yang dikhawatirkan akan mengganggu keseimbangan lingkungan dan membahayakan kesehatan manusia. Berikut hasil penilaian kualitas ketiga isu sosio-saintifik tersebut dalam Tabel

Tabel 2. Hasil Penilaian Kualitas Isu Sosio-Saintifik

No.	Aspek Isu Sosio-saintifik	Skor Penilaian Kualitas Isu Sosio-Saintifik		
		Topik 1	Topik 2	Topik 3
1.	Otentik	0 (tidak terpenuhi)	0 (tidak terpenuhi)	0 (tidak terpenuhi)
2.	Relevan	1 (terpenuhi)	1 (terpenuhi)	1 (terpenuhi)
3.	Evaluasi	1 (terpenuhi)	1 (terpenuhi)	1 (terpenuhi)
4.	Diskusi terbuka	1 (terpenuhi)	1 (terpenuhi)	1 (terpenuhi)
5.	Berkaitan dengan sains dan teknologi	1 (terpenuhi)	1 (terpenuhi)	1 (terpenuhi)
<b>Jumlah skor</b>		4	4	4
<b>Persentase kualitas</b>		80 %	80 %	80%

### Topik 1

Topik pertama mengenai pemakaian insulin yang dibuat dari pencangkokan sel pankreas babi ke sel bakteri, dan *xenotransplantation* ialah pemakaian katup jantung babi untuk ditransplantasikan ke jantung manusia. Berdasarkan hasil analisis yang didapat, bahwa isu tersebut memperoleh nilai persentase sebesar 80% atau kategori baik, artinya isu tersebut memenuhi empat dari lima kriteria kualitas dalam memilih dan mencerminkan konteks sosial yang berpotensi sebagai permasalahan *Socio Scientific Issues* untuk pembelajaran sains. Berdasarkan analisis guru-guru biologi MAN 2 Medan bahwa isu pemakaian insulin yang dibuat dari transplantasi sel pankreas babi dan pemakaian katup jantung babi untuk ditransplantasikan ke jantung manusia merupakan tema yang saat ini tidak sedang dibahas di media masa maupun tidak sedang dibicarakan oleh masyarakat, sehingga isu tersebut dikatakan tidak memenuhi aspek otentik. Oleh karena itu perlu adanya pembaharuan isu sosio-saintifik dalam buku teks agar siswa dapat mengetahui

perkembangan bioteknologi terkini dan mengkritisi setiap isu yang muncul dalam masyarakat.

Isu tersebut dikatakan relevan dengan kehidupan siswa saat ini maupun untuk masa depan, sebab isu tersebut dapat mempengaruhi pemahaman siswa saat mengetahui beberapa produk bioteknologi mengandung bahan haram sehingga kedepannya siswa lebih selektif dalam memilih produk hasil rekayasa genetik sehingga peserta didik diajak untuk berfikir untuk cerdas dan cermat memilih produk/hasil penerapan bioteknologi. Dikatakan juga bahwa hal ini bisa menjadi suatu isu yang memotivasi siswa untuk menjadi peneliti yang dapat melanjutkan penelitian tersebut agar dapat diperoleh penggunaan insulin yang berasal dari hewan lain yang memiliki resiko lebih rendah dan dapat dimanfaatkan oleh berbagai umat beragama.

Disamping itu, isu sosio-saintifik tersebut juga memenuhi aspek evaluasi sebab terdapat pemecahan masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda. Dalam pandangan Islam, penggunaan babi hukumnya

haram, baik atas daging, lemak, ataupun bagian- bagian yang lain. Dalam kasus insulin ini pastinya kita tidak boleh serta merta menghukumnya bisa karena itu untuk penyembuhan atau haram karena itu dari bahan yang najis. Wajib diamati terlebih dulu bagaimana situasi serta kondisi penerima insulin itu. Pada saat seseorang penderita diabet sedang dalam kondisi yang dapat dibilang sedang sehat, sedang dapat melaksanakan tindakan- tindakan penangkalan semacam dengan kurangi mengkonsumsi gula ia akan berpotensi membaik, pastinya dalam pemanfaatannya insulin babi ini tidak butuh serta dapat dibilang dilarang. Karena kemungkinan untuk membaik dengan memakai jalur yang halal masih ada. Berlainan perihalnya bila penderita diabet itu sudah beberapa kali melaksanakan pengobatan, beragam obat telah sempat dicoba tetapi hasilnya nihil. Bila pemberian insulin babi ini tidak dicoba, pengidap mungkin terserang penyakit yang lebih serius.

Insulin bermacam- macam dari satu organisme ke organisme yang lain, tetapi hal ini tidak memisahkan aktivitasnya. Pada mulanya pangkal insulin untuk pemakaian klinis pada orang didapat dari pankreas sapi ataupun babi. Insulin yang didapat dari sumber- sumber itu efisien untuk orang sebab indentik dengan insulin orang. Insulin pada orang, babi, serta sapi memiliki perbandingan dalam lapisan asam aminonya, tetapi aktivitasnya tetap serupa.

Ilmu medis telah ditetapkan bahwa pencangkokan katup jantung babi pada orang merupakan cara pemindahan jaringan katup jantung babi pada jaringan katup jantung manusia. Katup jantung merupakan sejenis“ jendela” yang ada di antara atrium serta ventrikel pada jantung. Antara atrium kanan serta ventrikel

kanan ada katup tricuspid. Antara atrium kiri serta ventrikel kiri ada katup mitral. Katup- katup ini bisa bermasalah serta dengan cara medis bisa ditukar dengan katup jantung dari babi, yang disebut sebagai katup jantung sangat sesuai untuk jantung orang (Hasbi, 2015).

Islam mengarahkan supaya berobat memanfaatkan beberapa barang yang bersih bukan yang najis terlebih haram (Mashudi, 2015). Realitas di lingkungan meyakinkan jika mayoritas obat- obatan yang tersebar di pasaran tidak bisa lagi dikenali kehalalannya. Dunia pengobatan bertumbuh sedemikian cepat, mengikuti macam penyakit yang tidak kalah cepatnya bertumbuh. penilaian kehalalan sering kali disampingkan produsen farmasi dengan memakai materi dari babi, organ orang, serta bahan haram yang lain. Sebaliknya beberapa ulama yang lain cenderung mengizinkan berobat dengan yang haram andaikan bukan hamr. Opini ini disupport oleh para ulama dari golongan ajaran Asy Syafi’ iyyah serta beberapa ucapan dari golongan Hanafiyah. al Almam Izz Abdussalam mengatakan,“ Dibolehkan berobat dengan benda najis sekalipun bila tidak terdapat ditemui dihadapannya barang yang bersih atau halal. Sebab mencari keamanan serta keafiatan itu didahulukan dari hanya menghindari najis. Tetapi tidak dibolehkan berobat dengan Khamr (Izzuddin, 1990).

Ajaran yang dipakai oleh golongan ini awal merupakan keumuman kaidah jika suatu yang gawat itu dapat menghalakan suatu yang dilarang. Tetapi kebolehan berobat dengan barang najis bagi golongan ini tidak berkarakter mutlak, tetapi mempunyai ketentuan serta determinasi, yakni: (1) tidak ditemui obat yang berawal dari bahan yang murni yang dapat menggantinya, serta

(2) dikenal dengan cara keilmuan kalau barang najis atau haram itu memanglah dapat memberikan kesembuhan (An-Nawawi, Jilid 9).

Dengan adanya perbedaan pandangan mengenai isu tersebut, membuktikan bahwa isu sosio-saintifik tersebut menarik untuk dibahas dan dapat dijadikan sebagai bahan diskusi dalam forum terbuka dengan mengikutsertakan beberapa pihak yang terkait seperti ahli di bidang bioteknologi, ahli kedokteran, Majelis Ulama Indonesia (MUI), dan pemerintah serta hal terkait lainnya yang diikuti oleh pendidik, peserta didik, dan masyarakat umum yang membutuhkan informasi ini. Selain itu, topik ini tentunya berkaitan dengan sains dan teknologi dimana pemakaian insulin yang dibuat dari pencangkokan sel pankreas hewan dan penggunaan katup jantung hewan untuk ditransplantasikan ke jantung manusia merupakan bukti dari kemajuan bioteknologi dalam bidang kesehatan dengan menerapkan teknik rekayasa genetika di dalamnya.

## Topik 2

Topik kedua yaitu mengenai isu kloning pada manusia yang dianggap akan memusnahkan nilai-nilai kemanusiaan. Berdasarkan hasil analisis yang didapat, bahwa isu tersebut memperoleh nilai persentase sebesar 80% atau kategori baik, artinya isu tersebut memenuhi empat dari lima kriteria kualitas dalam memilih dan mencerminkan konteks sosial yang berpotensi sebagai permasalahan *Socio Scientific Issues* untuk pembelajaran sains.

Berdasarkan analisis guru-guru biologi di MAN 2 Medan bahwa isu kloning pada manusia merupakan topik yang saat ini tidak sedang dibahas di media masa maupun tidak sedang dibicarakan oleh masyarakat, sehingga isu tersebut dikatakan tidak otentik.

Namun isu tersebut dikatakan relevan dengan kehidupan siswa saat ini maupun untuk masa depan sehingga peserta didik diajak untuk berfikir untuk cerdas dan cermat memilih produk/hasil penerapan bioteknologi serta dampak yang ditimbulkan dari berbagai aspek kehidupan. Selain itu, isu sosio-saintifik tersebut memenuhi aspek evaluasi sebab terdapat pemecahan masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda. Buat membahas kloning, sehingga bermacam terminologi dipakai semacam ujung moral, hukum, agama, psikologi, kedokteran, biologi, apalagi hingga ujung pandang ekonomi. Perihal ini mengisyaratkan jika meski kloning manusia mempunyai akibat yang amat besar untuk era depan peradaban manusia.

Teknologi kloning merupakan salah satu penerapan dari rekayasa genetika. Teknologi kloning yang diterapkan buat merekayasa penyusunan makhluk hidup, terhitung orang sudah merasakan memihak serta melawan dari warga Indonesia serta dunia. Kesuksesan kloning pada sedemikian banyak mamalia semakin menaikkan kesempatan terbentuknya aktivitas buat mengklon orang. Ilmuwan di sebagian laboratorium di bumi sudah sukses melaksanakan langkah-langkah awal dari usaha ini. Pada tahun 2001, golongan riset di Massachusetts mencermati sebagian pemisahan sel dini dalam eksperimen sejenis itu. Beberapa tahun setelah itu, para periset Korea Selatan memberi tahu kesuksesan mengklon benih orang sampai langkah dini yang disebut langkah blastosit (Cambell, et al., 2010).

Keberhasilan mengklon manusia tentunya menimbulkan reaksi dan persepsi di masyarakat. Menurut Dr. dr. Theodorus Immanuel Setiawan dalam makalahnya tentang “Perkembangan Teknologi Kloning

dan Kaitannya dengan Etika Kedokteran” mengemukakan kalau tujuan kloning orang paling utama buat mendokumentasikan ataupun melahirkan orang unggul baik dengan cara fisik serta psikologis. Tetapi, Setiawan mengingatkan bagian negatif teknologi kloning pada orang dapat jadi beresiko, bila jatuh ke tangan pihak-pihak yang tidak bertanggungjawab kepada penilaian manusiawi serta lingkungan. Etika medis tidak membatasi seorang yang mau mengkloning dirinya. Akan tetapi seseorang dokter wajib sediakan data yang cermat serta estimasi yang tidak mengikat pada pasiennya supaya sanggup mengutip ketetapan yang bijaksana untuk dirinya. Etika biomedik pun menerangkan kalau manusia hasil kloning merupakan serupa peran serta martabatnya dengan orang hasil reproduksi seksual. Sebab itu, aksi memanfaatkan orang hasil kloning buat kebutuhan orang lain wajib dikritik (Suryanti, 2019).

Dari ujung penglihatan sosiologis, kloning manusia dikhawatirkan bakal mengancam adat social yang sudah dibentuk oleh pemeluk insan semenjak keberadaannya dimuka bumi. Kloning dengan cara tidak langsung pula berefek negatif kepada adat *social* serta interaksi *social* yang sepanjang ini dipercayai sebagai pedoman aman serta kesejahteraan antar sesama orang. Sedangkan dari ujung penglihatan ekonomi, kloning bisa pula memudahkan etika usaha dagang yang berparas humanis. Dikala ini, aktivitas bidang usaha riset yang terpaut dengan kloning terus menjadi beruntun dilakukan semacam pembuatan biri-biri Dolly. Apabila desain ini sukses, tidak bisa dihindarkan terbentuknya bisnis bidang usaha manusia kloning. Perdagangan kloning manusia semacam ini, pasti saja sudah menaruh derajat orang sebanding dengan

binatang serta tanaman. Dari sudut gender, kloning pula mendatangkan dampak negatif untuk posisi wanita. Dari sudut pandang gender, aplikasi kloning manusia senantiasa saja mendeskreditkan derajat serta harkat khalayak (Aman, 2017).

Dalam perspektif hukum Islam di Indonesia, kloning manusia ketetapanannya haram. Dalam hubungan ini Badan Malim Indonesia(MUI) mengemukakan kalau kloning pada orang bisa memunculkan mafsadat (ancaman) antara lain: a) melenyapkan nasab anak hasil kloning yang berdampak lenyapnya banyak hak anak serta terabaikannya beberapa hukum yang mencuat dari nasab; b) insitusi pernikahan yang sudah disyariatkan selaku beranak cucu dengan cara sah jadi tidak dibutuhkan lagi, karena cara pembiakan bisa dicoba tanpa melaksanakan ikatan intim; c) instansi keluarga( yang dibentuk lewat pernikahan) akan jadi sirna, serta pada gilirannya hendak terjalin pula kebangkrutan akhlak( adab), adat, hukum, serta syariah Islam yang lain; d) tidak akan terdapat lagi sama- sama menyayangi serta saling menginginkan antara pria serta wanita; serta, e) lenyapnya maqasid al- syari’ ah dari pernikahan, baik maqasid awwaliyah( mendasar) ataupun maqasid tabi’ ah (Jamaa, 2016).

Dengan adanya perbedaan pandangan mengenai isu kloning manusia, membuktikan bahwa isu sosio-saintifik tersebut menarik untuk dibahas dan dapat dijadikan sebagai bahan diskusi dalam forum terbuka dengan mengikutsertakan beberapa pihak yang terkait seperti ahli di bidang bioteknologi, ahli kedokteran, Majelis Ulama Indonesia (MUI), dan pemerintah serta hal terkait lainnya yang diikuti oleh pendidik, peserta didik, dan masyarakat umum yang membutuhkan informasi ini. Selain itu, topik ini tentunya berkaitan dengan

sains dan teknologi sebab kloning manusia merupakan perkembangan dari teknik kloning hewan yang telah dilakukan sebelumnya. Sehingga ini menjadi bukti dari kemajuan bioteknologi modern dalam bidang kedokteran dengan menerapkan teknik rekayasa genetika di dalamnya.

### Topik 3

Topik yang ketiga yaitu mengenai tanaman transgenik yang dikhawatirkan akan mengganggu keseimbangan lingkungan dan membahayakan kesehatan manusia. Berdasarkan hasil analisis yang didapat, bahwa isu tersebut memperoleh nilai persentase sebesar 80% atau kategori baik, artinya isu tersebut memenuhi empat dari lima kriteria kualitas dalam memilih dan mencerminkan konteks sosial yang berpotensi sebagai permasalahan *Socio Scientific Issues* untuk pembelajaran sains.

Berdasarkan analisis guru-guru biologi di MAN 2 Medan, topik mengenai bahaya dari tanaman transgenik merupakan topik yang saat ini tidak sedang dibahas di media masa maupun tidak sedang dibicarakan oleh masyarakat, sehingga isu tersebut dikatakan tidak otentik. Namun topik tersebut dikatakan relevan dengan kehidupan siswa saat ini maupun untuk masa depan sehingga peserta didik diajak untuk berfikir untuk cerdas dan cermat dalam memilih produk/hasil penerapan bioteknologi serta dampak yang ditimbulkan sehingga siswa dapat memilah produk pangan yang nyaman serta sehat untuk disantap. Selain itu, isu sosio-saintifik tersebut memenuhi aspek evaluasi sebab terdapat pemecahan masalah dari bermacam ujung penglihatan ataupun perspektif yang berlainan.

Tumbuhan transgenik merupakan tumbuhan hasil rekayasa gen yang terbuat dengan metode

disisipi satu ataupun beberapa gen dari makhluk bernyawa lain, dengan tujuan buat didapat sifat terkini yang unggul serta di impikan, misalnya resisten kepada cekaman kekeringan, resisten kepada hama, resisten terhadap herbisida (Susilo, 2019). Teknologi tanaman transgenik dikenal juga dengan *Genetically Modified Organism* (GMO). Adapun tujuan penting pengembangan GMO merupakan guna menanggulangi bermacam permasalahan kekurangan pangan yang dialami masyarakat dunia yang tidak sanggup dipecahkan dengan cara konvensional, sebab perkembangan masyarakat yang sedemikian itu cepat. Tetapi dalam pengembangannya hingga dikala ini, GMO sedang memunculkan memihak kontra (perselisihan) di tengah-tengah penduduk dunia, baik yang terjalin di negeri dimana GMO dibesarkan ataupun di negara-negara konsumen produk GMO. Perselisihan itu terpaut dengan tampaknya efek pada bermacam penilaian kehidupan (Mahrus, 2014).

Dalam aspek kesehatan, banyak hidangan GMO memakai mikroorganisme selaku penyumbang potensial memunculkan alergi yang tidak dikenal ataupun belum terjamin. Gen dari sumber-sumber non-makanan serta campuran gen terkini dapat mengakibatkan respon alergi pada sebagian orang yang mengkonsumsinya. Salah satu ilustrasi permasalahannya ialah kacang Brazil selaku salah satu produk GMO ditarik dari penyebaran sebab menimbulkan alergi pada pelanggan. Respon alergi itu diprediksi diakibatkan oleh perubahan gen khusus. Tidak hanya itu, pangan hasil rekayasa genetika diprediksi jadi pemicu bermacam penyakit dengan anggapan kalau gen asing bisa jadi mengganti angka vitamin santapan dengan metode yang tidak terkira baik yang dapat

mengurangi ataupun menaikkan sebagian vitamin serta nutrisi lain. Aspek yang butuh dicermati dari sedikitnya data itu merupakan pemakaian produk hidangan dari GMO harus berjaga- jaga (Mahrus, 2014).

Dalam bidang pertanian dan lingkungan, tumbuhan rekayasa genetika berpotensi mengganggu penyeimbang area di sekelilingnya. Perihal ini diakibatkan sebab modul genetik yang terkini bisa jadi tidak berhasil dipindahkan ke sel tujuan ataupun bisa jadi dipindahkan ke suatu tempat yang salah pada kaitan DNA dari mahluk hidup target alhasil menimbulkan pemindahan tidak terduga yang membuat tumbuhan yang diperoleh beracun, infertil, ataupun tidak cocok dengan yang di impikan. Akibatnya perihal itu menimbulkan permasalahan lain ialah terbunuhnya mahluk hidup yang lain semacam ulat kupu- kupu yang berikutnya dikhawatirkan hendak punahnya kupu- kupu selaku dampak dari sisa tumbuhan transgenik berkarakter toksis. Dalam waktu jauh tumbuhan transgenik ini hendak mengubah bentuk serta komposisi tanah yang hendak berakibat pada jumlah serta mutu penciptaan tumbuhan (Mahrus, 2014).

Dengan cara biasa sebagian kebingungan para pihak kepada produk pangan hasil rekayasa genetik yaitu terikat dengan: (1) mungkin terbentuknya pergantian genetik yang tidak terkira serta beresiko untuk kesehatan, (2) terbentuknya penghanyutan genetik dampak persimpangan natural tumbuhan transgenik dengan tumbuhan non transgenik, (3) tumbuhan resistan kepada hama serta penyakit khusus, namun sungguh sensitif kepada hama ataupun penyakit yang lain, (4) keluarnya dampak alergi ataupun menciptakan zat berbisa, (5) resistensi antibiotik, (6) instabilitas gen yang

disipkan, (7) timbulnya gulma resisten kepada herbisida, serta (8) inefisiensi hara serta air alhasil merendahkan daya dukung area dengan segera (Suwardike, 2019).

Produk tumbuhan transgenik memanglah menjanjikan kemampuan yang lebih bagus dari produk konvensional, tetapi butuh dicermati pula dari bidang pandangan agama, adat serta etika karena perihal itu ialah permasalahan yang amat sensitif khususnya untuk warga Indonesia yang mempunyai adat timur. Golongan warga orang islam di Indonesia selaku golongan kebanyakan mempunyai determinasi yang mewajibkan pangan yang disantap merupakan yang halal serta baik (*halalan toyyiban*), alhasil jadi sungguh berarti pencantuman penjelasan atau merek mengenai isi sesuatu produk pangan serta obat- obatan hasil GMO. Pandangan yang pula sungguh berarti merupakan pencantuman lisensi halal yang dikeluarkan oleh Lembaga Pengkajian serta Pengawasan Obat serta Makanan Majelis Ulama Indonesia (LP POM MUI) alhasil kebingungan warga yang berkeyakinan Islam dalam konsumsi produk GMO tidak berkembang serta menggelisahkan (Mahrus, 2014). Indonesia selaku salah satu negeri yang banyak menggunakan GMO wajib lebih berjaga- jaga, karena sampai dikala ini diprediksi belum sempat dikabarkan terdapatnya akibat negatif dari pemakaian GMO itu, terlebih mengetahui apakah barang yang diimpor memiliki GMO ataupun tidak. Oleh sebab itu, dalam menerapkan penciptaan serta penjualan pangan berbahan dasar produk transgenik diatur dalam Hukum No 36 Tahun 2009 mengenai Kesehatan. Pada Pasal 109 diklaim tiap orang serta atau ataupun tubuh hukum yang memproduksi, mengolah, dan megedarkan makanan serta minuman yang diperlakukan selaku makanan

serta minuman hasil teknologi rekayasa genetik wajib menjamin supaya nyaman untuk manusia, binatang yang dikonsumsi khalayak, serta daerah. Tiap produsen pangan hasil rekayasa genetik harus periksakan terlebih dulu saat sebelum diedarkan ataupun dipromosikan, yang diketahui selaku premarket food safety assessment. Berikutnya, pangan transgenik yang sudah diklaim nyaman dikonsumsi harus memuat merek penjelasan pangan produk rekayasa genetik pada bungkus saat sebelum diedarkan. Pemasangan merek pada produk pangan hasil rekayasa genetik ini hendak mempermudah warga memastikan preferensi dalam penggunaannya (Mahrus, 2014).

Dengan adanya pro kontra yang dibahas dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat mengenai kekhawatiran yang ditimbulkan dari tanaman transgenik, membuktikan bahwa isu sosio-saintifik tersebut menarik untuk dibahas dan dapat dijadikan sebagai bahan diskusi dalam forum terbuka dengan mengikutsertakan beberapa pihak yang terkait seperti ahli di bidang kesehatan, pemerhati lingkungan, Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), dan pemerintah serta hal terkait lainnya yang diikuti oleh pendidik, peserta didik, dan masyarakat umum yang membutuhkan informasi ini. Selain itu, topik ini tentunya berkaitan dengan sains dan teknologi sebab produk tanaman transgenik merupakan sebuah kemajuan di bidang bioteknologi yang sudah membagikan ruang untuk pemulia tumbuhan melaksanakan memindahkan gen dari insan hidup berkeluarga jauh, semacam dari bakteri ke tumbuhan kapas, tebu, tomat, dan lain- lain. Dengan seperti itu aplikasi bioteknologi sanggup menciptakan tumbuhan tipe- tipe terkini yang lebih unggul, serupa hasil lebih tinggi, lebih

berdaya guna memanfaatkan nutrisi, resistan kepada cekaman kawasan spesifik, serta mempunyai kandungan protein Sehingga ini menjadi bukti dari kemajuan bioteknologi modern dalam bidang pangan dengan menerapkan teknik rekayasa genetika di dalamnya.

## KESIMPULAN

Terdapat tiga isu sosio-saintifik yang ditemukan dalam Buku Teks Biologi SMA kelas XII Kurikulum 2013 pada Materi Bioteknologi terbitan Grafindo Media Pratama yang ditulis oleh Manickam Bala Subra Maniam dan Yusa, yaitu : (1) isu penggunaan insulin yang diproduksi dari transplantasi sel pankreas babi ke sel bakteri, serta *xenotransplantation* yaitu penggunaan katup jantung babi untuk ditransplantasikan ke jantung manusia, (2) isu kloning pada manusia yang dianggap akan memusnahkan nilai-nilai kemanusiaan, dan (3) isu tanaman transgenik yang dikhawatirkan akan mengganggu keseimbangan lingkungan dan membahayakan kesehatan manusia. Ketiga isu sosio-saintifik tersebut memiliki nilai kualitas *Socio Scientific Issues (SSI)* untuk pembelajaran sains dengan persentase 80% atau kategori baik, sehingga isu sosio-saintifik tersebut layak untuk diterapkan dalam pembelajaran biologi.

## DAFTAR RUJUKAN

- An Nawawi, Imam. *Al Majmu' Syarhul Muhadzab* Jilid 9, Penerbit : Pustaka Azzam.
- Aman. 2017. Kloning Manusia dan Masalah Sosial-Etik. *Jurnal UNY*: 1(1), 1-21.
- Campbell, N. A., & Reece, J. B. 2010. *Biology* (ed. ke-8, jilid 1). Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Faridah, N. 2018. *Analisis Isi Buku Teks Siswa Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti Kelas VII SMP/MTs Terbitan*

- Kemendikbud Edisi Revisi 2016*. Undergraduate thesis, Jurusan Pendidikan Agama Islam IAIN Salatiga.
- Hasbi. 2015. Transplantasi Organ Tubuh Manusia Dengan Organ Babi Menurut Hukum Islam. *Jurnal Online Mahasiswa*. STAIN. Vol 1.
- Indriyani, N A. 2013. *Analisis Buku Teks Biologi SMA Kota Bandung Berdasarkan Hakikat Sains*. Undergraduate thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.
- La Jamaa. 2016. Kloning Manusia Perspektif Hukum Islam Di Indonesia. *Jurnal Sosial dan Budaya Syar'i*, 3 (1), 57-74.
- Mahrus. 2014. Kontroversi Produk Rekayasa Genetika Yang Dikonsumsi Masyarakat. *Jurnal Biologi Tropis* : 14 (2), 108-119.
- Mashudi. 2015. *Konstruksi Hukum dan Respon Masyarakat Terhadap Sertifikasi Halal*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Mukaromah, H. 2020. *Analisis Buku Teks Matematika Kurikulum 2013 Kelas VII Semester 1 Edisi Revisi 2017 Ditinjau Dari Implementasi Pendekatan Saintifik*. Undergraduate thesis, IAIN Salatiga.
- Nisaa, R. A, Rochintaniawati., Fitriani, A. 2015. Analisis Buku Biologi Kelas X Berdasarkan Muatan Literasi Sains. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi. 309-316
- Nurhayati, H. M. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Berkonteks *Socio Scientific Issues* (SSI) untuk Mengeksplisitkan Hakikat Sains (NOS) dan Berpikir Kritis pada Materi Pencemaran Lingkungan dan Pemanasan Global. Undergraduate Thesis, Program Studi Pendidikan Kimia. Universitas Negeri Malang.
- Salam, I. A. 1990. *Qawaidul Ahkam*. Jilid 1, Penerbit Mu'assasah al Rayyan.
- Stolz, M., Witteck, T., Marks, R. 2013. Reflecting Socio-Scientific Issues for Science Education Coming from the Case of Curriculum Development on Doping Chemistry Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 9 (4). 361-370.
- Suryanti, E. 2019. Tinjauan Etika Terhadap Kloning Manusia. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences* : 11 (1), 10-19.
- Susilo, H. 2019. Analisis Potensi Budaya Tanaman Transgenik Di Indonesia. *Jurnal Lingkungan dan Sipil* : 2 (1), 65-74.
- Suwardike, P. 2019. Quo Vadis Pangan Produk Rekayasa Genetik Di Indonesia?. *Agricultural Journal* : 2 (1), 58-63.
- Triasafifah, R., Chandra, E., Lesmawati, I. R. 2015. Analisis Tingkat Ketepatan Konsep Dan Tingkat Akomodasi Scientific Approach (Pendekatan Saintifik) Buku Teks Ipa Biologi Kurikulum 2013 Kelas XI SMA Pada Konsep Sistem Peredaran Darah. *Scientiae Educatia* Vol. 5 (2). 1-11