



ANALISIS ARGUMENTASI MAHASISWA PENDIDIKAN BIOLOGI PADA ISU SOSIOSAINFIK KONSUMSI *GENETICALLY MODIFIED ORGANISM* (GMO)

Y. Herlanti*

Pendidikan Biologi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia

Diterima: Januari 2014. Disetujui: Februari 2014. Dipublikasikan: April 2014

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis argumentasi yang dikemukakan oleh mahasiswa pendidikan biologi terkait isu sosiosaintifik yaitu konsumsi pangan *Genetically Modified Organism* (GMO). Penelitian menggunakan metode survei secara *online*. Partisipan yang berasal dari semester III-VII Universitas Islam Negeri Jakarta yang secara sukarela mengisi kuisioner online yang diunggah pada *weblog*. Hasil penelitian menunjukkan isu sosiosaintifik GMO lebih banyak ditanggapi secara saintifik oleh partisipan. Argumentasi sebagian besar berada pada level II, yaitu telah mampu mengungkapkan sebuah klaim disertai dengan alasan. Hanya sedikit yang sudah mampu memberikan argumen secara holistik (level IV), yaitu mampu mengungkapkan argumen dengan alasan yang kuat yang tidak mudah dibantah. Umumnya argumentasi yang dikemukakan partisipan berjenis argumentasi sederhana dan argumentasi tipe rantai. Berdasarkan temuan ini, perlu dikembangkan sebuah model perkuliahan yang dapat meningkatkan keterampilan berargumentasi.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the argument for socioscientific issue "Genetically Modified Organism (GMO) Food Consumption". This research used online survey. Participant filled online questionnaire that uploaded in *weblog*. Participants are student of biology education in Jakarta Islamic State University. The result showed most participants gave scientific view in their argument. Most of argumentations were in level II; participants gave a claim within a warrant. Only a few argument were in level IV, it's a holistic argument that contained a claim, a warrant, a backing, and a rebuttal. Most of argument had simple type or chain type. From this result, university must develop strategies of lecturing to improve argumentation skill.

© 2014 Prodi Pendidikan IPA FMIPA UNNES Semarang

Keywords: argumentation; socioscientific issue; Genetically Modified Organism (GMO)

PENDAHULUAN

Genetically Modified Organism (GMO) merupakan bagian penting dalam perkembangan ilmu biologi terutama cabang ilmu bioteknologi. GMO adalah organisme (dalam hal ini lebih ditekankan kepada tanaman dan hewan) yang telah mengalami modifikasi *genome* (rangkainan gen dalam *chromosome*) sebagai akibat ditransforma-

sikannya satu atau lebih gen asing yang berasal dari organisme lain (dari species yang sama sampai divisio yang berbeda). Gen yang ditransformasikan diharapkan dapat mengeluarkan atau mengekspresikan suatu produk yang bermanfaat bagi manusia. Salah satu produk yang banyak dikembangkan secara masal adalah tanaman transgenik. Gen tertentu yang bersifat unggul disisipkan ke dalam tubuh tanaman, sehingga diperoleh sifat yang diinginkan. Menurut Karma (2009:12-21) bebarapa tanaman transgenik yang

*Alamat korespondensi:
E-mail: yantierlanti@uinjkt.ac.id

telah dikenal diantaranya tanaman tahan hama, toleran herbisida, tahan antibiotik, tanaman dengan kualitas nutrisi lebih baik, serta tanaman dengan produktivitas yang lebih tinggi.

Pada perkembangannya produk-produk GMO menimbulkan kontroversi, terutama dari sisi dampak negatif terhadap lingkungan. Banyak Negara Eropa yang menolak produk GMO, bahkan pada tahun 2010 European network of non-governmental non-profit organisations (<http://genet-info.org>) melakukan advokasi agar Eropa bebas GMO. Rangkuman berita pada situs berita bumi (<http://beritabumi.or.id>) menunjukkan Indonesia pernah mengujicobakan penanaman kapas transgenik pada tahun 2001 di Sulawesi Selatan, dan menuai kontroversi, berbagai LSM lingkungan melakukan penolakan terhadap penanaman tanaman transgenik, dan pada tahun 2003 penanaman dihentikan. Kontroversi ini terjadi karena pada satu sisi perkembangan pemanfaatan tanaman transgenik sebagai komoditi pangan cukup pesat dan menjanjikan, namun di sisi lain terdapat berbagai kekhawatiran dan keresahan masyarakat terhadap penggunaan tanaman transgenik, terutama menyangkut kesehatan masyarakat dan aspek lingkungan.

Pada bidang pendidikan biologi isu yang kontroversial seperti produk GMO disebut dengan isu sosiosaintifik. Dawson & Venville (2009:1422) menjelaskan Isu sosiosaintifik adalah permasalahan atau isu saintifik yang menimbulkan kontroversi di masyarakat karena dipengaruhi oleh sudut pandang sosial politik.

Materi yang bersifat isu sosiosaintifik merupakan materi yang dapat menggali kemampuan argumentasi peserta didik (Osborne, 2005:368; Chang & Chiu, 2008:1754; Dawson & Venville, 2009:1422). Kemampuan argumentasi pada isu sosiosaintifik dapat tergal karena peserta didik berargumentasi dengan berbagai sudut pandang, tidak hanya sudut pandang saintifik, tetapi juga sosial, ekonomi, politik, dan etika (Osborne, 2005:373).

Argumentasi merupakan komponen penting dalam berpikir kritis, karena setiap individu dalam aktifitas harian dan profesional memerlukan argumentasi. Mirza, N.M & Clermont, A.N.P (2009:1) menyatakan Argumentasi memiliki peran penting dalam demokrasi, merupakan jantung dari penalaran filosofi dan inkuiri ilmiah. Bahkan ilmu pengetahuan yang muncul pada saat ini ada karena keterampilan argumentasi yang dimiliki oleh para ilmuwan. Pada bidang sains, argumentasi memiliki peranan penting dalam perkembangan sains. Menurut Osborne

(2005:368) dan Mc Neill (2009:224) sains bukan sekedar menemukan dan menyajikan fakta, melainkan membangun argumen dan mempertimbangkannya, serta mendebat berbagai penjelasan tentang fenomena. Erduran *et. al* (2006:2) menyatakan para ilmuwan menggunakan argumentasi untuk mendukung teori, model, dan menjelaskan tentang fakta alam.

Bagaimana kemampuan argumentasi mahasiswa pendidikan terhadap isu GMO? Penelitian ini merupakan penelitian bertujuan untuk melihat kemampuan argumentasi mahasiswa secara tertulis.

METODE

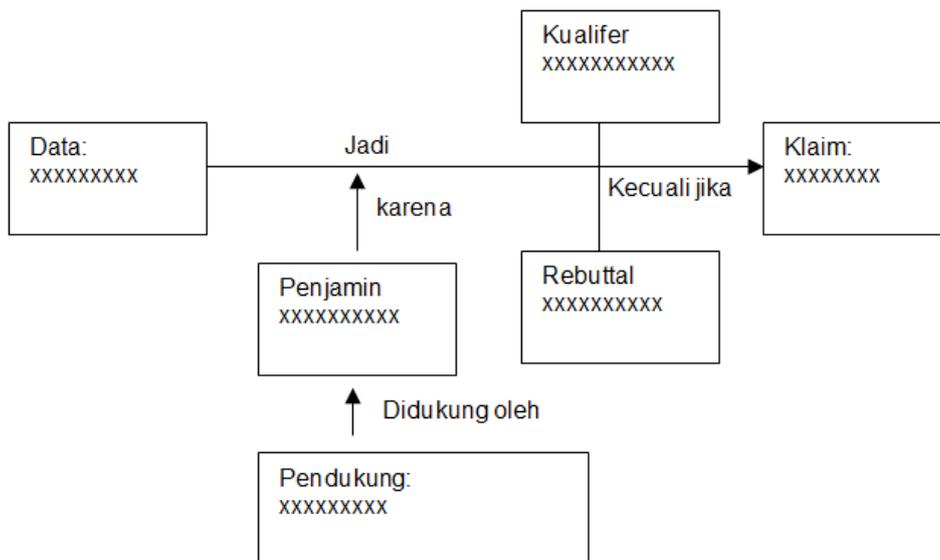
Penelitian bersifat deskriptif yaitu menggambarkan argumen yang dikemukakan partisipan. Metode penelitian yang digunakan adalah survei yang dilakukan secara *online*. Partisipan mengisi kuisisioner yang dibagikan secara *online* melalui *weblog*. Subyek penelitian adalah mahasiswa pendidikan biologi yang secara sukarela mengisi kuisisioner *online*. Ada 140 mahasiswa dari semester III, V, dan VII yang mengisi kuisisioner.

Penelitian dilakukan di Program Studi Pendidikan Biologi UIN Jakarta. Berdasarkan catatan tahun 2008 dari Madrasah dan Pendidikan Islam Dinas Keagamaan di DKI Jakarta, program studi biologi UIN Jakarta menjadi penyuplai 55% guru Biologi di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) di DKI.

Kuisisioner diunggah secara *online* melalui situs <http://notethink.com> dan secara sukarela meminta para mahasiswa mengisi kuisisioner tersebut. Kuisisioner diunggah pada tanggal 17 September 2012. Pada rentang waktu 27 September sampai 18 Oktober 2013 sebanyak 140 mahasiswa pendidikan biologi mengisi kuisisioner *online*, dengan distribusi partisipan adalah sebagai berikut: 72 mahasiswa semester III, 54 mahasiswa semester V, dan 16 Mahasiswa semester VII.

Instrumen tes kemampuan argumentasi merupakan sejumlah pertanyaan terkait isu-isu sosiosaintifik yaitu *Genetically Modified Organism* (GMO). Kuisisioner ini telah divalidasi secara isi oleh seorang pengajar mikrobiologi di Pendidikan Biologi UIN Jakarta (*master of science*) dan seorang pengajar mikrobiologi di Universitas Pendidikan Indonesia (*doctor of microbiology*).

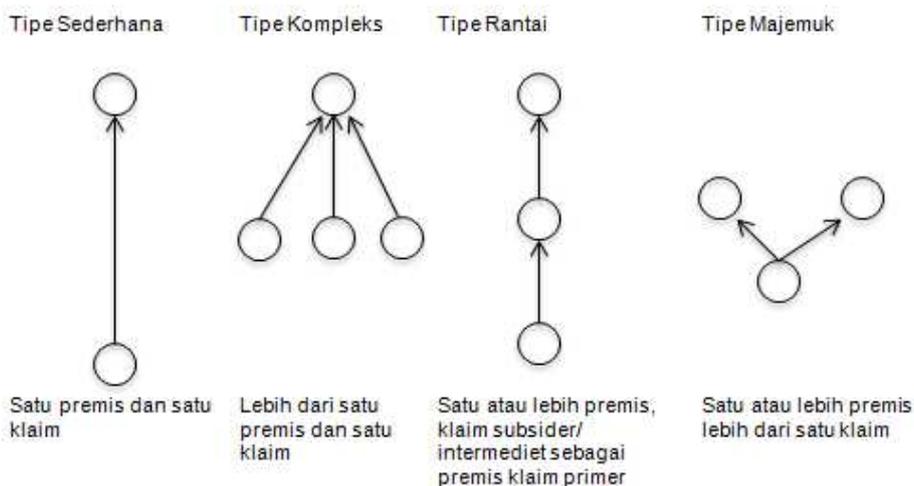
Instrumen yang telah diisi oleh partisipan dipetakan. Pemetaan dilakukan dengan cara membuat skema dari tiap argumen partisipan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Argumentasi Individual

Tabel 1. Kerangka Analisis Menilai Argumen Tertulis Partisipan

Level	Keterangan
4	Klaim, data, penjamin, pendukung, dan kualifer/reservasi
3	Klaim, data, penjamin, pendukung (asumsi yang mendukung penjamin) atau kualifer (kondisi tentang ketepatan klaim)
2	Klaim, data (bukti yang mendukung klaim), dan/atau penjamin (penghubung antara data dan klaim)
1	Klaim (pernyataan, kesimpulan, proposisi saja)



Gambar 2. Gambar Tipe Struktur Argumen

Setelah dipetakan, instrumen dinilai dengan menggunakan pedoman penilaian Dowson & Venville (2009:1430) pada Tabel 1. Argumen dinilai mulai dari level 1-4, penilaian dari instrumen ini menggambarkan peta kemampuan argumentasi dari mahasiswa pendidikan biologi.

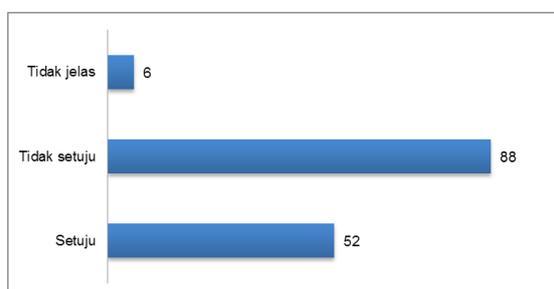
Instumen yang diisi kemudian dianalisis

isinya, sehingga didapatkan struktur generiknyad kemudian dianalisis kerangka argumentasi partisipan dan ditentukan tipe kerangka atau struktur argumentasinya. Menurut Inch *et.al* (2006:71) tipe struktur argumentasi ada empat, yang digambarkan pada Gambar 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Topik konsumsi “*Genetically Modified Organism* (GMO) Diterima atau Ditolak” merupakan topik yang fertil dalam diskusi isu sosiosaintifik

Topik “Konsumsi GMO (Pangan Transgenik) Diterima atau Ditolak” merupakan topik yang fertil dalam diskusi isu sosiosaintifik. Hal ini terlihat pada Gambar 4.1, ada 88 partisipan (63%) yang menyatakan tidak setuju dan 52 partisipan (37%) menyatakan setuju terhadap *stand point*: “Setujukah anda dengan konsumsi tanaman GMO oleh masyarakat Indonesia?”. Kesetujuan dan ketidaksetujuan terhadap penanaman dan konsumsi tanaman GMO secara kuantitas dapat terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Jumlah Partisipan Berdasarkan Tanggapan terhadap Penanaman dan Konsumsi GMO (*Genetically Modified Organism*)

Berdasarkan keyakinan “*belief*” yang mendasari kesetujuan dan ketidaksetujuan, pada topik “konsumsi tanaman GMO” keyakinan saintifik menduduki urutan paling tinggi, baik pada partisipan yang setuju maupun tidak setuju. Partisipan yang setuju menyatakan “konsumsi pangan GMO aman dan sehat” berdasarkan bukti empiris dari kedelai transgenik sebagai bahan baku tempe di Indonesia dan berdasarkan pernyataan dari berbagai pakar dan badan penelitian pengembangan pertanian. Partisipan yang tidak setuju, sebaliknya menyatakan “konsumsi pangan GMO tidak aman dan tidak sehat” berdasarkan berbagai penelitian terhadap hewan-

hewan di laboratorium, dan dikuatkan dengan pernyataan dari pakar-pakar. Keyakinan terbesar kedua pada aspek agama. Pendapat setuju terhadap pangan GMO menyatakan kehalalan pangan GMO terjamin manakala MUI mengeluarkan sertifikat halal, sedangkan pendapat tidak setuju menyatakan bahwa asal bakteri atau media tumbuh bakteri yang berasal dari zat yang diharamkan hukumnya menjadi “subhat (samar)” yang lebih utama untuk dihindari.

Pada Tabel 2 terlihat keyakinan yang mendasari dari pendapat setuju dan tidak setuju terhadap konsumsi pangan GMO. Pada tabel tersebut tampak pula keyakinan dari kelompok yang setuju konsumsi pangan GMO memiliki sudut pandang yang bervariasi baik saintifik, agama, dan sosial. Pada sisi sosial, partisipan menyoroti sisi kependudukan yaitu hubungan jumlah penduduk dan ketersediaan pangan (ketahanan pangan) juga dari sisi politik yaitu kemandirian (kedaulatan) pangan. Pada sisi saintifik pendapat partisipan yang setuju meluas tidak hanya pada masalah keamanan pangan, tetapi juga pada mutu pangan (perbaikan zat gizi dan ketahanan terhadap hama dan penyakit pada pangan) dan masalah ekologis (GMO akan menekan penggunaan bahan-bahan kimia berbahaya dari pestisida yang dapat mencemari tanah, air, dan udara).

Analisis lebih lanjut terhadap isi argumentasi partisipan pada topik “Konsumsi Tanaman GMO” diperoleh struktur generik kelompok pro dan kontra terhadap konsumsi GMO. Struktur generik argumentasi tertulis partisipan adalah sebagai berikut.

Pangan GMO ditolak atau diterima Isu

Genetically Modified Organism (GMO) adalah organisme yang materi genetiknya dimodifikasi untuk tujuan tertentu atau secara singkat dapat dikatakan sebagai organisme hasil rekayasa genetika. Salah satu produk yang banyak dikembangkan secara masal adalah tanaman transgenik. Tanaman transgenik digunakan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi pangan.

Tabel 2. Isi Pendapat Partisipan berdasarkan Keyakinannya

<i>Belief</i>	Pernyataan	Setuju	Tidak setuju	Jumlah
Sainstifik	Keamanan/kesehatan pangan	30	67	97
	Mutu pangan	2	0	2
	Ramah lingkungan	2	1	3
Agama	Kehalalan zat	2	10	12
Sosial	Kependudukan: Ketahanan pangan	9	0	9
	Politik: Kemandirian pangan	1	0	1

Argumen kontra:

Konsumsi pangan transgenik (GMO) tidak aman, membahayakan kesehatan manusia, dan kehalalannya diragukan.

Elaborasi:

Hasil penelitian terhadap hewan menunjukkan hasil negative, yaitu: 1) Keturunan tikus diberi makan kedelai transgenik menunjukkan peningkatan lima kali lipat resiko kematian, bayi yang di lahirkan tidak cukup berat badan, ketidakmampuan bereproduksi; 2) Tikus jantan yang diberi makan kedelai Transgenik, mengalami kerusakan sel-sel sperma muda; 3) Dapat mengubah Fungsi DNA dari Embrio Tikus yang di berikan makan Kedele Transgenik (GMO); 4) Beberapa petani di AS telah melaporkan masalah kemandulan atau kesuburan antara babi dan sapi yang diberi makan Varietas Jagung GMO; 5) Penyidik di India telah mendokumentasikan masalah kesuburan, aborsi, kelahiran prematur, dan masalah kesehatan serius, termasuk kematian, di antara kerbau yang diberi makan biji kapas GMO; 6) Hewan yang mengkonsumsi makanan GMO mengalami pendarahan perut, berpotensi bertumbuhnya sel pra-kanker, kerusakan organ dan sistem kekebalan tubuh, peradangan ginjal, masalah dengan darah, sel hati, dan kematian yang tidak dapat dijelaskan; 7) Alergi terhadap kedelai telah meningkat setelah pengenalan cara menanam dengan metode GMO / Kedelai Transgenik; 8) Gen dari tanaman GMO men transfer bakteri usus manusia, yang mungkin akan mengubah flora usus Anda menjadi "hidup seperti pabrik pestisida"; 9) dr. Jefferi Smith dalam bukunya *seeds of deception dan Genetik Roulette* menuliskan bahwa, "Tidak seorangpun yang mengetahui sepenuhnya apa yang terjadi pada produk akhir ketika anda menyambung Gen baru."; 10) Para peneliti belum bisa jujur dan menjamin gen yang disisipkannya bukan berasal dari hewan atau zat yang halal untuk dikonsumsi

Argumen pro:

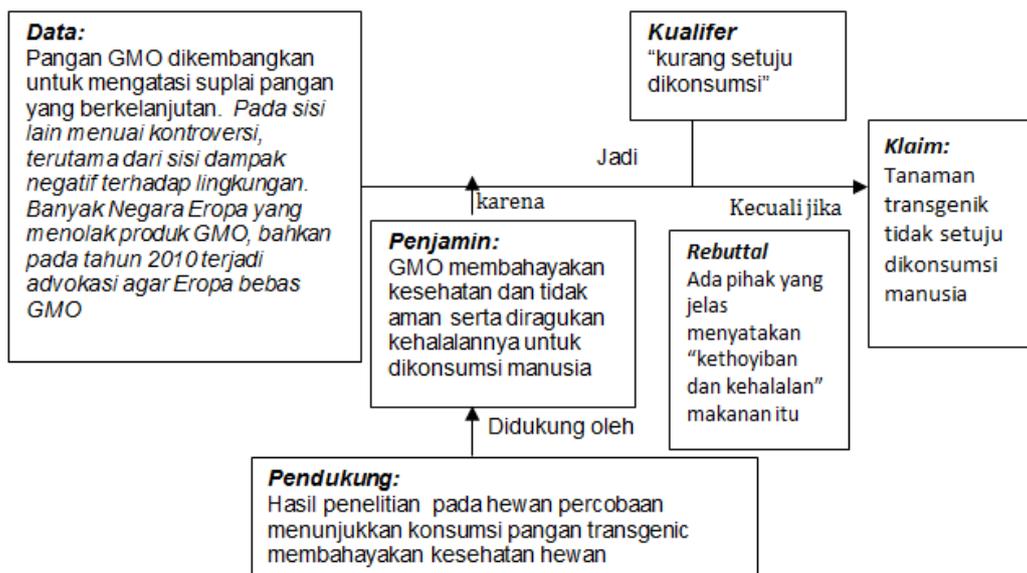
Konsumsi pangan GMO aman dan tidak membahayakan kesehatan manusia

Elaborasi:

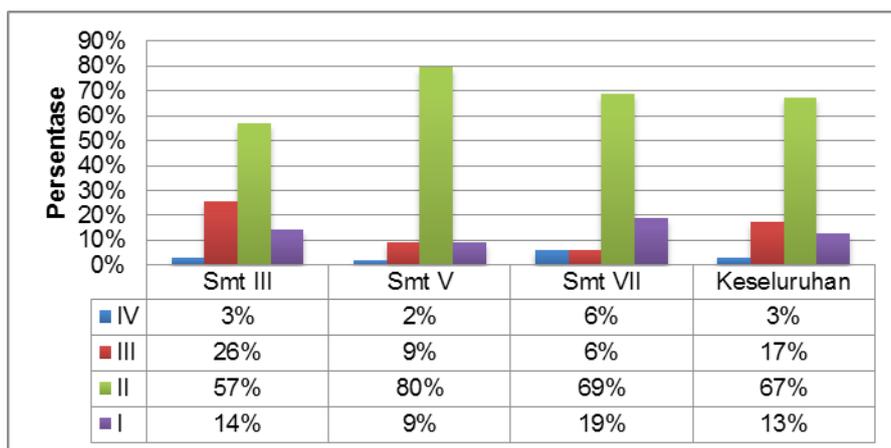
Rujukan didasarkan beberapa pendapat yang didasarkan pada penelitian dan fakta dilapangan yaitu 1) Kepala Balai Besar Penelitian

dan Pengembangan (Litbang) Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian M.Herman di Jakarta, mengatakan delapan tanaman biotek tersebut terdiri atas enam varietas jagung dan dua varietas kedelai aman untuk dikonsumsi; 2) Haryono, produk bioteknologi lebih aman dibandingkan produk non rekayasa genetika karena selalu dipantau dan dievaluasi; 3) Xavier Daniel Phd, dosen Rekayasa Genetika ITB menjelaskan bahwa tanaman transgenik cenderung tidak mempunyai risiko merugikan jika dikonsumsi. "Selama ini belum pernah ada bukti jika pemanfaatan tumbuhan tersebut menimbulkan dampak yang membahayakan,"; 4) Dr Gilles Eric Seralini dari University of Caen, "Masalah kesehatan akibat mengkonsumsi hasil tanaman transgenetic yang dialami oleh petani di Ameika serikat yag mengalami penurunan kesuburan ataupun kemandulan pada hewan ternak nya yang telah diberi makanan jagung transgenetic, tanaman transgenetic akan membahayakan jika penyuntikan hormon pada tanaman yang digunakan pada media disuntikan secara berlebihan"; 5) Keamanan Hayati dan Keamanan Pangan Produk Pertanian Hasil Rekayasa Genetika Tanaman" dijamin melalui keputusan sebagai berikut: No.998.I/Kpts/OT.210/9/99;790.a/Kptrs-IX/1999; 1145A/MENKES/SKB/IX/199; 015A/Nmeneg PHOR/09/1999. ; 6) Kehalalan pangan transgenik oleh dinyatakan oleh Dewan Yuriprudensi Islam dan Badan Sertifikasi Makanan Islam di Amerika (IFANCA). Sertifikasi makanan yang telah dikeluarkan oleh IFANCA juga diakui dan diterima oleh Majelis Ulama Indonesia (MUI), Majelis Ulama Islam Singapura (MUIS), Liga Muslim Dunia, Arab Saudi, dan pemerintah Malaysia; 7) Masyarakat Indonesia sudah terbiasa mengkonsumsi produk berbahan baku tanaman transgenik. Seperti tempe, tahu, kecap, atau tauco yang bebas beredar di pasaran merupakan contoh makanan yang berbahan baku kedelai, rata-rata kedelai yang dijadikan makanan tersebut merupakan kedelai transgenik. "Selama ini belum pernah ada bukti jika pemanfaatan tumbuhan tersebut menimbulkan dampak yang membahayakan."

Hasil analisis kemudian dimasukkan dalam pola argumentasi Toulmin (Toulmin Argumentation Patter/TAP). Pola isi argumentasi dapat dipetakan seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Argumentasi Kelompok yang Tidak Setuju Konsumsi Tanaman Transgenik



Gambar 5. Peta Kemampuan Argumentasi Mahasiswa Pendidikan Biologi

Peta Kemampuan Argumentasi

Peta kemampuan berargumentasi partisipan untuk topik “Konsumsi Tanaman Transgenik” sesuai semester terlihat pada Gambar 5. Pada gambar terlihat umumnya kemampuan partisipan berada pada level 2 yaitu mampu mengungkapkan klaim dengan alasan (*warrant*) tetapi masih jarang yang mengungkapkan dukungan (*backing*) terhadap klaimnya.

Pada gambar 5 juga terlihat kemampuan berargumentasi tidak berhubungan dengan waktu tempuh perkuliahan yang sudah dilakukan partisipan. Idealnya makin tinggi jenjang semester partisipan, makin tinggi kemampuan berargumentasi, namun kenyataannya tidak demikian, kemampuan partisipan pada tiap semester tidak besar perbedaannya. Hasil uji beda menunjukkan perbedaan antar semester tidak ada perbe-

daan signifikan (Sig. 0,48), demikian juga hasil uji korelasi spearman menunjukkan tidak ada hubungan signifikan antara tingkat/semester partisipan dengan kualitas argumentasi (Sig. 0.066).

Kemampuan argumentasi tertulis mayoritas berada pada level II, yaitu mampu mengungkapkan klaim dengan alasannya, tidak terjadi peningkatan kemampuan berargumentasi tertulis sesuai meningkatnya semester. Kemampuan berargumentasi dikatakan baik apabila partisipan mampu mencapai level III dan IV. Level III bermakna alasan yang dikemukakan merupakan alasan yang kuat yang tidak hanya dilandasi asumsi semata tetapi alasan tersebut didukung oleh data, fakta empiris, dan referensi pakar. Level IV bermakna selain ada sumber dukungan bagi alasan yang dikemukakan (*penjamin/warrant*), klaim yang dikemukakan merupakan klaim yang

kuat atau klaim yang memiliki syarat tertentu. Pencapaian level III dan IV dalam berargumentasi menggambarkan kemampuan berpikir kritis partisipan, seperti dikemukakan oleh Marzano (1997:4-6), kemampuan berpikir kritis melibatkan pengambilan posisi setuju atau tidak setuju berdasarkan asumsi yang jelas dan memberikan keakuratan terhadap asumsi yang diberikan, sehingga pendapat (klaim) yang dikemukakan merupakan klaim yang kuat yang dapat mempengaruhi pendapat orang lain.

Argumen yang holistik ditandai dengan munculnya reservasi/*rebuttal* pada kalimat yang diungkapkan atau argumen mencapai level IV. Kualitas argument level 4, partisipan dari berbagai data yang ada mampu membuat sebuah klaim yang disertai pernyataan yang kuat (kualifer) dan penyanggahan atau pengecualian (*rebuttal/reservasi*) yang dilandasi alasan yang kuat, yaitu alasan yang didukung bukti, data atau referensi, salah satu contoh kualitas argumen level 4 adalah sebagai berikut.

(CY): setuju, meskipun ada yang telah melakukan percobaan pada hewan kalau tanaman transgenik menyebabkan keracunan, kerusakan liver dan ginjal ketidak normalan hormon namun masih belum dibuktikan pada manusia, tanaman transgenik merupakan solusi yang sangat tepat saat ketersediaan pangan berkurang, selain itu tanaman transgenik dapat membuat nilai kandungan gizi dalam produk meningkat. jadi dapat disesuaikan dengan kebutuhan tubuh, karena selama ini dari tahun penemuan tanaman transgenik pertama yaitu jagung dan kedelai pada tahun 1977 belum terbukti dampak negatif dari tanaman transgenik, dan kemungkinannya sangat kecil. sementara kehalalan tanaman transgenik dapat kita lihat dari mana gen asing yang disisipkan pada gen yang akan ditransgenik, jika diambil dari binatang maupunsesuatu yang haram maka dapat dikatakann haram begitupun sebaliknya, namun masalah kehalalan maupun keharaman masih diragukan sejak dulu, namun perkembangannya seperti goyang poco-poco “ maju tidak mundur juga tidak”, untuk masalah konsumsi makanan transgenik dirasa sudah sangat aman, karena belum terbukti kalau gen dari tanaman transgenik dapat berpindah kemanusia setelah dikonsumsi. tanaman transgenik dapat menjadi solusi kecukupan pangan di Indonesia dan mengurangi angka kematian karen kelaparan dan busung lapar.

Analisis terhadap contoh argumen level 4 adalah sebagai berikut:
Klaim utama:

“*Konsumsi makanan transgenik dirasa sudah sangat aman, karena belum terbukti kalau gen dari tanaman transgenik dapat berpindah kemanusia setelah dikonsumsi*” [resevasi, Klaim, Warrant]

Klaim disertai reservasi/*rebuttal* diperluas lagi oleh partisipan yaitu:

Setuju, meskipun ada yang telah melakukan percobaan pada hewan kalau tanaman transgenik menyebabkan keracunan, kerusakan liver dan ginjal ketidak normalan hormon namun masih belum dibuktikan pada manusia

Alasan dikemukakan yaitu:

dari tahun penemuan tanaman transgenik pertama yaitu jagung dan kedelai pada tahun 1977 belum terbukti dampak negatif dari tanaman transgenik, dan kemungkinannya sangat kecil. sementara kehalalan tanaman transgenik dapat kita lihat dari mana gen asing yang disisipkan pada gen yang akan ditransgenik [Backing]

Kemampuan berargumentasi secara holistik harus dibekalkan pada calon guru dengan cara para dosen mengembangkan model-model perkuliahan yang dapat meningkatkan keterampilan argumentasi. Gillies & Khan (2009:7-27) menyatakan model pembelajaran kooperatif dengan menantang kognitif dan meta kognitif siswa melalui pertanyaan yang diberikan guru kemudian siswa mendiskusikannya dalam pembelajaran kooperatif (*cooperative + question*) lebih baik dalam kemampuan penalarannya (berargumentasi) dibandingkan dengan pembelajaran kooperatif biasa. Penelitian Roshayanti (2012) menunjukkan diskusi di kelas terkait isu-isu saintifik melalui pembagian kelompok pro dan kontra terhadap isu meningkatkan keterampilan berargumentasi partisipan. Penelitian Osborne (2005:375) & Eduran *et al.* (2005:391) menunjukkan diskusi terhadap isu sosiosaintifik lebih meningkatkan partisipasi dan keterampilan berargumentasi peserta didik, karena diskusi isu sosiosaintifik lebih mudah dilakukan daripada diskusi isu saintifik. Penelitian Acar (2008) menunjukkan bahwa keterampilan berargumentasi dapat ditingkatkan melalui pembelajaran inkuiri.

Analisis Struktur Argumentasi

Hasil analisis struktur argumen ditemukan untuk stand point *Setujukah anda dengan konsumsi tanaman GMO oleh masyarakat Indonesia?* Tipe struktur argumen yang dikemukakan oleh partisipan adalah tipe sederhana dan rantai. Tipe strktur argument sederhana dimiliki oleh kualitas argument level I dan II, adapun tipe struktur

Tabel 3. Contoh Argumen sesuai Kualitas dan Tipe Stuktur Argumen

Kualitas Argumen	Contoh argumen	Analisis	Tipe
Level I	[KWS]: setuju, yang terpenting sudah melalui uji yang qualified dan halal	Klaim: Setuju konsumsi tanaman transgenik Premis: sudah melalui uji mutu dan kehalalan	simple
Level II	[KD] Saya tidak setuju jika tanaman GMO dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Karena hal tersebut dapat menimbulkan hal yang tidak diinginkan berupa gangguan kesehatan yang pada intinya belum jelas tingkat keamanannya untuk dikonsumsi. Dan ada pula indikasi bahan makanan yang berasal dari tanaman GMO mengandung gen babi yang jelas diharamkan untuk dikonsumsi khususnya bagi kaum muslimin. www.researchgate.net	Klaim: tidak setuju konsumsi tanaman GMO Premis: Tanaman GMO membahayakan kesehatan dan ada indikasi disisipkan gen dari babi	Simple
Kualitas Argumen	Contoh argumen	Analisis	Tipe

argumen rantai dimiliki oleh kualitas argument level III dan IV. Contoh argument seduai kualitas dan tipe dapat dilihat pada Tabel 3.

PENUTUP

Pencapaian berargumentasi mahasiswa pendidikan biologi berada pada level dua. Level dua bermakna para partisipan mampu mengungkapkan klaim yang disertai alasan yang logis, namun belum dilandasi oleh kekuatan bukti empiris atau pun ilmiah yang menyebabkan klaim yang dikemukakan tidak mudah disanggah dan merupakan klaim yang kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Chang, S.N. & Chiu, M.H. (2008). Lactos's Scientific Research: Programmes as a Framework for Analysing Informal Argumentation about Socio-scientific Issues. *International Journal of Science Education*, 30 (17) pp.1753-1773
- Dawson, V. & Venville, G.J. (2009). High School Student's Informal Reasoning and Argumentation about Biotechnology: An Indicator of Science Literacy?. *International Journal of Science Education*, 31 (11) pp.1421-1445
- Erduran, S, Osborne, J, & Simon, J. (2005). "The role of argument in Developing Science Literacy". K. Boesma, M. Goedhart, O. De Jong, & H. Eijkelhof [Eds]. *Research and Quality of Science Education*. Dordrecht, Nederlands: Springer.
- Erduran, S., Ardac, D., & Guzel, B.Y. Learning To Teach Argumentation: Case Studies Of Pre-Service Secondaryscience Teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2 (2), pp. 1-14
- Karmana, I.W. (2009). Adopsi Tanaman Transgenik Dan Beberapa Aspek Pertimbangannya. *GaneÇ Swara*, 3(2) pp.12-21
- Inch, E.S., Warnick, B., & Endres, D. (2006). *Critical Thinking and Communication: The Use of Reason in Argument*. Boston: Pearson Education Inc.
- Marzano, Robert J., Pickering, Debra J., et al. (1997). *Learning Dimension Teacher's Manual*, 2nd ed. Aurora, Colorado: McREL.
- Mc Neill, K.L. (2009). Teachers' Use of Curriculum to Support Students in Writing Scientific Arguments to Explain Phenomena. *Journal of Science Education*, 93:223-268.
- Mirza, N.M & Clermont, A.N.P. (2009). *Argumentation and Education*. New York: Spinger
- Acar, O. (2008). Argumentation Skills And Conceptual Knowledge Of Undergraduate Students In A Physics By Inquiry Class. The Ohio State University: *Disertation*
- Osborne, J. (2005). The Role of argument in Science Education. K. Boesma, M. Goedhart, O. De Jong, & H. Eijkelhof [Eds]. *Research and Quality of Science Education*. Dordrecht, Nederlands: Spinger.
- Gillies, R.M. & Khan, A. (2009). Promoting reasoned argumentation, problem-solving and learning during small-group work. *Cambridge Journal of Education* 39(1), pp.7-27

Roshayanti, F. (2012). Pengembangan Model Assessment Argumentatif untuk Mengukur Keter-

ampilan Argumentasi Mahasiswa pada Konsep Fisiologi Manusia. Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia: *Disertasi*.