

## BIOETIKA DALAM PERSPEKTIF ISLAM SEBAGAI PENGAWAL PERKEMBANGAN BIOLOGI MODERN

*Eko Budi Minarno*

Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Jalan  
Gajayana 50 Malang. Telp. 08563521105

### Abstract

*Nowadays, modern biology has been developing so rapidly that the field can amazingly provide great benefits for human beings' prosperous life, both in the present time and in the future. However, it might give a negative influence to the ethical aspects due to reductionism. Therefore, bioethics is highly required to control the devastating growth of modern biology and drive it toward persistent commitment upon human benefits (masalah). This paper suggests that Bioethics-based learning should be implemented in any educational level to develop the students' critical thinking. Such learning might be put into practice by promoting the ethical decision-making method integrated with religious (Islamic) perspective. The integration would result in the students' considering the six principles of Islamic bioethics in any modern biology studies so that the students can precisely predict the beneficial or dangerous consequences of their scientific activities.*

*Beberapa kurun waktu terakhir, biologi modern telah berkembang demikian pesat dan memberikan manfaat yang demikian besar bagi kehidupan umat manusia, baik di masa kini maupun di masa depan. Bagaimanapun, kemajuan yang demikian pesat itu bisa jadi memberikan dampak negatif terhadap aspek-aspek etis akibat adanya reduksionisme. Karena itu, bioetika sangat dibutuhkan untuk mengendalikan perkembangan yang merusak dari biologi modern dan mengarahkannya pada komitmen yang berkelanjutan atas kemanfaatan-kemanfaatan (masalah) bagi umat manusia. Tulisan ini mengangkat pembelajaran berbasis bioetika yang sebaiknya diimplementasikan di setiap tingkat pendidikan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis di dalam diri setiap siswa.*

*Pembelajaran semacam ini bisa jadi diterapkan dengan mengangkat metode pengambilan keputusan etis yang diintegrasikan dengan sudut pandang religius (perspektif islami). Integrasi kedua hal ini akan menghasilkan kemampuan para siswa untuk mempertimbangkan enam aspek bioetika islami di dalam setiap studi biologi modern apapun, sehingga para siswa tersebut dapat secara tepat memperkirakan kemanfaatan sekaligus kerusakan yang mungkin timbul sebagai konsekuensi dari aktivitas-aktivitas keilmuan mereka.*

*Key words: bioethics, modern biology, reductionism, masalah*

## **Pendahuluan**

Sejak akhir abad ke-20, biologi telah mengalami perkembangan yang pesat. Fokus kajian biologi telah mengalami perubahan yang signifikan, bukan hanya terbatas pada tingkat organisme atau sel, melainkan lebih dalam lagi ke tingkat molekuler, sehingga dikenal dengan biologi molekuler. Perkembangan biologi molekuler diawali dengan penemuan struktur kimia DNA oleh Watson dan Crick pada tahun 1953 (Jenie, 1997: 74). Produk-produk perkembangan biologi molekuler ini selanjutnya merupakan basis untuk perkembangan biologi modern.

Perkembangan biologi modern yang pesat, sejak lama telah diprediksi akan menimbulkan problem-problem baru. Selain hal ini sering dipandang sebagai suatu prestasi, tidak jarang juga memunculkan masalah baru yakni masalah yang berkaitan dengan etika (Bertens, 1990: 83). Kloning, rekombinasi DNA, transfer embrio (ET) dan fertilisasi *in vitro* (IVF) selain memungkinkan “mengontrol” proses kehidupan, juga membawa pertanggungjawaban baru terhadap masyarakat, sehingga perlu kehati-hatian dalam mengaplikasikannya (Nor, 1999: 1-7).

## **Reduksionisme dalam Perkembangan Biologi Modern**

Problem-problem yang muncul terkait dengan bidang etika setelah perkembangan IPTEK di bidang biologi modern, juga diakibatkan oleh cara pandang yang dikenal dengan reduksionisme (Sumitro, 2002: 75). Reduksionisme merupakan cara pandang yang melandasi pemikiran bahwa segala sesuatu tentang sistem kehidupan hanya dapat dipahami apabila dipelajari bagian demi bagian pada skala yang semakin kecil (dari aspek ukuran volume dan massa). Selain itu, reduksionisme juga memiliki pengertian sebagai penyederhanaan sistem kehidupan dengan menganggapnya tidak berbeda dengan reaksi-reaksi kimia dan fisika pada benda mati. Pandangan seperti ini penting untuk

mendapat perhatian, sebab dengan reduksionisme cenderung muncul afeksi atau sikap yang bertentangan dengan nilai etika, yang diakibatkan kebiasaan penyederhanaan objek kajian yang sesungguhnya terlalu kompleks untuk disederhanakan.

Sehubungan dengan cara pandang reduksionisme tersebut, perlunya kehati-hatian dalam pengembangan teknologi dengan basis lingkup kajian biologi modern (Sumitro, 2002: 132). Kehati-hatian yang dimaksud perlu diwujudkan antara lain dalam bentuk kajian aspek etika pada saat penerapan teknologi (Jenie, 1997: 127; Santosa, 2000: 62; Djati, 2003: 102-103). Sejalan dengan hal ini, hasil penelitian yang tidak mempertimbangkan aspek moral, etika, sosial, dan budaya, akan menimbulkan banyak permasalahan di masyarakat. Demikian pula suatu dialog antara etika dan ilmu pengetahuan untuk sarana pertimbangan etik yakni apakah ilmu pengetahuan tersebut baik bagi manusia menurut totalitasnya sebagai manusia dan tidak hanya menurut kebutuhan tertentu saja. Oleh karena itu, aspek etika yang berkaitan dengan aplikasi biologi modern perlu mendapatkan perhatian yang serius (Johansen & Harris, 2000: 354; Hasan 2001: 17).

Perkembangan biologi modern yang pesat bukan berarti harus dihambat, namun yang benar adalah “dikawal” agar tetap berjalan pada koridor kemaslahatan umat dan alam semesta. Hal ini sesuai dengan tugas manusia sebagai khalifah di bumi, sebagaimana dikemukakan dalam al Quran surat Yunus ayat 14: “Kemudian kami jadikan kamu sekalian khalifah-khalifah di muka bumi sesudah mereka, supaya kami memperhatikan bagaimana kamu berbuat”.

Tugas khalifah adalah sebagai pengelola yang berarti bertanggungjawab terhadap kemaslahatan. Dengan demikian ilmuwan biologi, tidak sepatutnya mengabaikan tanggung jawab terhadap kemanusiaan dan alam semesta ini. Oleh karena itu, diperlukan suatu rambu-rambu untuk mengontrol riset biologi modern yang dinamakan bioetika.

### **Bioetika dan Keputusan Etik**

Etika yang berkaitan dengan masalah biologi dikenal dengan nama bioetika (Shannon, 1995: 65). Bioetika atau *bioethics* atau etika biologi didefinisikan oleh Samuel Gorovitz sebagai “penyelidikan kritis tentang dimensi-dimensi moral dari pengambilan keputusan dalam konteks berkaitan dengan kesehatan dan dalam konteks yang melibatkan ilmu-ilmu biologis”. Jadi bioetika menyelidiki dimensi etik dari masalah-masalah teknologi, ilmu kedokteran, dan biologi

yang terkait dengan penerapannya dalam kehidupan (Shannon, 1995: 122). Selain itu, bioetika juga berperan antara lain sebagai pengaman bagi riset bioteknologi (Jenie, 1997: 54). Bioetika tidak untuk mencegah perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, tetapi menyadarkan bahwa ilmu pengetahuan dan teknologi mempunyai batas-batas dan tanggung jawab terhadap manusia dan kemanusiaan (Djati, 2003: 122-123).

Bioetika secara umum mengenal tiga prinsip utama yakni: (1) respek terhadap hidup dan kehidupan, (2) perlunya keseimbangan antara resiko dan manfaat, (3) adanya suatu kesepakatan bahwa etik tidak sesederhana alamiah. Ketiga prinsip ini penting untuk diajarkan, sebab memotivasi peserta didik tidak hanya terbatas pada belajar tentang konsep dalam biologi saja, namun juga dapat belajar tentang konsekuensi sosial suatu hasil penelitian ilmiah.

Bioetika dalam arti akademis di Indonesia belum mendapat banyak perhatian. Di sisi lain, perkembangan penelitian biologi modern seperti genom manusia, teknologi reproduksi, kloning, transgenik, dan lainnya akan memerlukan kebijaksanaan sosial dan sikap individu. Hal ini menyebabkan perlunya membelajarkan bioetika, sebab dengan cara demikian akan dapat mengembangkan kemampuan berpikir dan bertindak yang sesuai dengan etika dan moral (Bertens, 2005: 77).

Sebagai lembaga pendidikan, sekolah memiliki tanggung jawab untuk meningkatkan kemampuan berpikir dalam menetapkan suatu keputusan yang sesuai dengan etika dan moral. Oleh karena itu, lembaga pendidikan mempunyai beban dan tanggung jawab untuk melaksanakan pembelajaran yang terkait dengan etika (bioetika) serta membantu siswa mengembangkan cara-cara dalam membuat keputusan etik (Margono, 2003: 12).

Perwujudan tanggung jawab ilmu pengetahuan dan teknologi terhadap manusia dan alam semesta dapat dilakukan antara lain melalui pengembangan pembelajaran biologi modern yang terintegrasi dengan isu-isu yang berkaitan dengan etika. Melalui integrasi sains dengan etika diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap kemampuan peserta didik dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan problem etik. Kemampuan dalam pengambilan keputusan etik sekaligus juga dapat mengintegrasikan antara sains dan agama (Fullick & Mary Ratcliffe, 1996: 120-121; Johansen & Harris, 2000: 355-356).

### **Bioetika di Perguruan Tinggi Agama Islam**

Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim (Maliki) Malang memiliki ciri khas pada kurikulumnya yang berupa upaya mengantarkan lulusan

untuk memiliki 4 kekuatan yaitu: (1) kedalaman spiritual, (2) keagungan akhlak, (3) keluasan ilmu dan (4) kematangan profesional. Kurikulum UIN Maliki Malang juga berusaha meminimalkan dikotomi ilmu pengetahuan, yakni ilmu agama dan ilmu umum. Pengembangan ilmu pengetahuan yang dilakukan selain bersumber pada produk kegiatan ilmiah seperti observasi dan eksperimen juga bersumber pada kitab suci al Quran dan al Hadits. Di samping itu, bangunan struktur keilmuan yang dikembangkan di UIN Maliki Malang termasuk Jurusan Biologi di dasarkan atas universalitas ajaran Islam yang digambarkan sebagai sebuah pohon keilmuan. Pada metafora berupa pohon untuk menjelaskan keilmuan, digambarkan akar sebagai fondasi keilmuan yang terdiri dari: (1) Bahasa Arab dan Inggris, (2) Filsafat, (3) Ilmu ke-Alaman, (4) Ilmu Sosial, dan (5) Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan.

Merujuk pada fondasi keilmuan poin ke 3 yakni Ilmu ke-Alaman, maka pembelajaran bioetika yang dalam hal ini berhubungan erat dengan biologi modern merupakan hal yang relevan sekali. Melalui pembelajaran bioetika ini diharapkan fondasi keilmuan akan semakin kokoh. Masalah lain yang dipertanyakan adalah apakah pembelajaran bioetika masih diperlukan, sedang di sisi lain mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Saintek UIN Maliki Malang telah memiliki wawasan agama Islam yang sangat memadai dibandingkan mahasiswa dari luar UIN Maliki Malang? Terkait pertanyaan ini, dapat dikemukakan bahwa pembelajaran bioetika tetap diperlukan. Secara umum dapat dikatakan bahwa etika (antara lain bioetika) tidak akan dapat menggantikan agama, tidak bertentangan dengan agama, bahkan diperlukan oleh agama (Suseno, 1987: 56). Ada masalah dalam bidang moral agama yang tidak dapat dipecahkan tanpa penggunaan metode-metode etika. Masalah tersebut adalah masalah interpretasi terhadap perintah atau hukum yang termuat dalam wahyu, dan yang kedua ialah bagaimana masalah-masalah moral yang baru seperti bayi tabung, aborsi, kloning, bank sperma, eutanasia, dan sebagainya yang tidak langsung dibahas dalam wahyu, dapat dipecahkan sesuai dengan semangat agama tersebut (Suseno, 1987: 124).

Bagaimana dengan agama Islam, apakah etika diperlukan? Etika, moral, dan akhlak mempunyai hubungan yang erat satu sama lain. Etika dan moral sebagai kajian tentang baik dan buruk suatu perbuatan, ditentukan berdasarkan akal pikiran dan kebiasaan masyarakat, sedangkan akhlak berdasarkan wahyu. Namun, etika, moral dan akhlak tetap saling membutuhkan, sebab dalam pelaksanaannya, norma akhlak di dalam al Quran dan as Sunnah masih bersifat tekstual (“belum siap pakai”). Untuk melaksanakan ketentuan akhlak yang

terdapat di dalam al Quran dan al Hadist, dibutuhkan penalaran dan ijtihad oleh umat. Untuk itu, keberadaan etika dan moral sangat dibutuhkan dalam rangka menjabarkan dan mengoperasionalkan ketentuan-ketentuan akhlak yang terdapat di dalam al Quran dan al Hadist (Sutiah, 2003: 25-27). Etika tidak berbicara untuk suatu komunitas homogen, karena etika mengarahkan diri kepada suatu forum umum yang hanya berpegang pada rasio (Bertens, 2005: 64).

Dengan demikian, pembelajaran bioetika tidak ada masalah dengan agama Islam, bahkan dibutuhkan, sebab bioetika menekankan pada pengembangan berpikir untuk menentukan sisi baik buruk atau dimensi etis dari biologi modern dan teknologi yang terkait dengan kehidupan, sedangkan Islam sendiri sangat menekankan pentingnya berpikir. Rasulullah SAW memberikan pernyataan tentang peranan akal dalam beragama “*Agama itu adalah penggunaan akal, tiada agama bagi orang yang tidak berakal, al Hadits*”. Keharusan manusia untuk selalu menggunakan akal dan pikirannya difirmankan Allah dalam surat al Ghosiyah, ayat 17-20:

“ ..... maka apakah mereka tidak memperhatikan unta bagaimana ia diciptakan (aspek reproduksi dan fisiologi), dan langit bagaimana ia ditinggikan (aspek fisika), dan gunung bagaimana ia ditegakkan (aspek geologi), dan bumi bagaimana ia dihamparkan (aspek geografi)”.

Pentingnya pengembangan kemampuan berpikir ini sangat perlu mendapatkan perhatian. Di dalam pembelajaran, penalaran oleh siswa atau mahasiswa harus dikelola dengan sebaik-baiknya (secara langsung, terencana dan sengaja) (Corebima, 1999: 54-55). Kegagalan pembelajaran selama ini diakibatkan tidak terkelolanya aspek berpikir atau penalaran siswa dengan baik. Di sisi lain, kemampuan berpikir terutama berpikir kritis, merupakan bagian yang fundamental bagi kematangan manusia dalam menghadapi era globalisasi ini (Liliasari, 2000: 55-57). Pengabaian terhadap kemampuan berpikir kritis ini, akan menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi persaingan yang ketat di abad pengetahuan ini.

### **Teori Etika dalam Pengambilan Keputusan Etik Terhadap Dilema Bioetika**

Perkembangan ilmu pengetahuan antara lain biologi, telah menimbulkan dilema-dilema serius dan mendalam, yang menantang sistem nilai kita maupun kebudayaan yang di dasarkan atas nilai-nilai tersebut (Shannon, 1995: 144). Di dalam pengambilan keputusan etik yang sering harus dilakukan

dalam kaitannya dengan bioetika, ada 2 teori dasar atau teori etika atau metode yaitu Konsekuensialisme, dan Deontologi (Shannon, 1995: 56-57; Johansen & Harris, 2000: 351).

Pada konsekuensialisme, baik buruknya suatu perbuatan tidak ditetapkan atas dasar prinsip-prinsip, tetapi dengan menyelidiki konsekuensi perbuatan. Oleh karena memiliki nama “konsekuen-sialisme”. Metode ini mencoba untuk meramalkan apa yang akan terjadi, jika kita berkelakuan dengan berbagai cara yang berbeda, dan membandingkan hasilnya satu dengan yang lain. Apa yang bersifat moral atau moralitas suatu perbuatan ditentukan melalui suatu proses evaluatif. Dengan konsekuensialisme, seseorang tidak cukup melakukan yang baik, melainkan mestinya tahu perbuatan paling baik di antara semua perbuatan baik yang mungkin atau menyediakan kebaikan yang terbesar untuk sebanyak-banyaknya orang (Mackinnon dalam Johansen & Harris, 2000: 353).

Istilah “deontologi” berasal dari kata Yunani *deon* yang berarti “tugas/kewajiban/keharusan/prinsip” (Shannon, 1995: 233; Johansen & Harris, 2000: 354). Etika deontologis adalah metode pengambilan keputusan yang mulai dengan bertanya “Apa yang harus saya lakukan?” atau “Apa yang menjadi kewajiban saya?” Menurut pandangan ini, jalan etik yang harus ditempuh seseorang adalah mengikuti prinsip-prinsipnya entah ke manapun ia terbawa. Dalam hal ini mereka tidak peduli akan konsekuensi-konsekuensinya. Begitu keharusan atau kewajiban ditetapkan, maka jelaslah sudah perbuatan apa yang harus dilakukan. Begitu mengenal aturan dan mengetahui kewajiban, sudah menjadi jelas apa yang etik dan apa yang tidak etik. Problem terbesar adalah deontologi tidak peka terhadap konsekuensi-konsekuensi perbuatan.

Bagaimana dengan Islam? Islam sangat menekankan pada kemampuan berpikir, keputusan etik dilakukan melalui pertimbangan yang sangat cermat antara kemaslahatan dan kemudharatan sesuatu hal. Konsekuensialisme lebih sesuai dalam Islam untuk mencari solusi dalam menghadapi kasus dilema bioetika. Pembelajaran bioetika dapat dilakukan dalam bentuk menentukan keputusan etik melalui kajian antara resiko dan manfaat (kemudharatan dan kemaslahatan), keputusan yang mendatangkan kemaslahatan paling banyak dengan paling sedikit kemudharatannya.

Rasulullah SAW telah mengajarkan tentang pengembangan pola pikir yakni “Agama itu adalah penggunaan akal, tiada agama bagi orang yang tidak berakal”. Berdasarkan hal ini, maka yang harus mendapat perhatian dalam pembelajaran bioetika dalam bentuk pengambilan keputusan etik adalah tidak

mengajarkan atau memberi contoh keputusan etik apa yang harus diambil, melainkan menekankan pada bagaimana cara atau proses untuk pengambilan keputusan etik.

### **Model Pengambilan Keputusan Etik Dilema Bioetika dalam Perspektif Islam**

Pada umumnya mahasiswa sering mengalami kesulitan bagaimana cara memulai menganalisis suatu konflik etika atau dilema bioetika. Mereka tidak mengetahui pertanyaan apa yang harus dikemukakan dan bagaimana proses untuk sampai pada suatu keputusan (Johansen & Harris, 2000: 358). Oleh karena itu, di dalam kelas dapat dikenalkan suatu masalah ilmiah teknis dan meminta mahasiswa berdiskusi untuk mengemukakan sebanyak mungkin pandangan etik yang mereka ketahui. Sebagai contoh, mahasiswa dapat diminta untuk mempertimbangkan *xenotransplantasi* (transplantasi menggunakan organ hewan).

Diskusi akan dapat membimbing mahasiswa untuk sampai kepada solusi suatu konflik atau dilema bioetika. Dalam hal ini dosen diharapkan membawa mahasiswa kepada fakta, bahwa pandangan terhadap suatu konflik adalah sangat beragam, semakin banyak ragam pandangan yang diketahui, semakin baik bagi pengembangan wawasan atau kemampuan berpikir mahasiswa. Dalam proses pengambilan keputusan etik terhadap dilema bioetika, mahasiswa harus memahami 6 prinsip bioetika (Islam) (Mustofa, 2009: 116) yakni:

#### 1. Prinsip I: Keadaan Darurat

Keputusan etik yang mengandung unsur haram menggunakan pedoman bahwa dalam kondisi normal diharamkan, namun menjadi diperbolehkan ketika darurat, yakni tidak ada pilihan lain dan semata-mata hanya untuk menjaga dan melestarikan kehidupan.

#### 2. Prinsip II: Menjaga dan Melestarikan Kehidupan

Keputusan etik yang diambil harus berdasarkan tujuan utama untuk semata-mata menjaga dan melestarikan kehidupan, bukan untuk maksud yang lain.

#### 3. Prinsip III: Untuk Kepentingan yang Lebih Besar

Keputusan etik yang diambil, harus terkandung maksud untuk kepentingan yang lebih besar.

#### 4. Prinsip IV: Peluang Keberhasilan

Keputusan etik yang diambil, harus sudah memperhitungkan kemungkinan atau peluang keberhasilannya.



5. Prinsip V: Manfaat dan Mudharat

Keputusan etik yang diambil harus sudah memperhitungkan keuntungan dan kerugian, kemaslahatan dan kemudharatannya.

6. Prinsip VI: Tidak Ada Pilihan Lain

Keputusan etik yang diambil harus sudah memperhitungkan tidak adanya pilihan lain, sehingga keputusan tersebut harus diambil.

Mekanisme dalam pengambilan keputusan etik antara lain terhadap xenotransplantasi dapat mengikuti alur sebagai berikut:

1. Paparan Isu Bioetika: Pembelajaran tentang xenotransplantasi yang merupakan isu bioetika, mulai pembahasan dari aspek konsep sampai teknis pelaksanaannya.
2. Analisis Masalah Bioetika: Mengidentifikasi masalah apa saja yang mungkin akan muncul dengan xenotransplantasi tersebut, mulai proses sampai hasil atau produknya.
3. Argumentasi: Penyampaian pendapat perseorangan (opini) terkait masalah yang muncul dalam penerapan xenotransplantasi.
4. Analisis Isu Bioetika Melalui Analisis 6 Prinsip: Menganalisis penerapan xenotransplantasi dan konsekuensinya menggunakan 6 prinsip bioetika (Islam).
5. Keputusan/Kesimpulan: Pengambilan keputusan/kesimpulan terhadap masalah xenotransplantasi, setelah melakukan analisis 6 prinsip.
6. Evaluasi: Melakukan evaluasi ulang terhadap keputusan yang diambil, dan dikaitkan kembali dengan seluruh prinsip (Prinsip I sampai dengan VI). Apabila ada prinsip yang dilanggar atau tidak dapat dipenuhi, maka harus dilakukan revisi keputusan.

### Simpulan

Bioetika sangat diperlukan sebagai pengawal riset biologi modern. Pembelajaran bioetika tidak dilakukan dengan mendoktrin suatu keputusan etik apa yang harus diambil oleh peserta didik. Islam mengajarkan pengembangan kemampuan berpikir kritis melalui analisis masalah-mudharat dalam pengambilan keputusan etik menghadapi munculnya dilema bioetika sebagai akibat perkembangan biologi modern. Bioetika harus dibelajarkan melalui berpikir dan memprediksi konsekuensi dari tindakan yang dilakukan, dalam hal ini juga memprediksi kemaslahatan dan kemudharatan yang akan muncul.

Mendiskusikan keputusan melalui berbagai pendapat baik yang pro maupun kontra adalah hal yang sangat berharga untuk mengembangkan wawasan dan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Proses memperoleh keputusan etik dari suatu fenomena biologi modern perlu dibelajarkan kepada mahasiswa dengan berlandaskan filosofi konstruktivistik (bahwa pengetahuan harus dikonstruksi oleh mahasiswa dan bukan didoktrinkan), agar mahasiswa sebagai ilmuwan biologi dapat mempertimbangkan tindakan-tindakan yang akan dilakukan sebagaimana pengembangan pola berpikir yang dikemukakan Rasulullah SAW.

### Daftar Pustaka

- Bertens, K. dkk. 1990. *Bioetika Refleksi atas Masalah Etika Biomedis*. Jakarta: Gramedia.
- Bertens, K. 2005. *Bioetika dan Globalisasinya*. (<http://www.kompas.co.id/kompacetak/0504/06/Bentara/1661650.htm> diakses 28 November 2005).
- Corebima, D. 1999. *Proses dan Hasil Pembelajaran MIPA di SD, SLTP dan SMU: Perkembangan Penalaran Siswa Tidak Dikelola Secara Terencana (Studi Kasus di Malang, Yogyakarta, dan Bandung)*. Makalah disajikan dalam Seminar on Quality Improvement of Mathematics and Science Education in Indonesia, Bandung, 11 Agustus.
- Djati, M.S. 2003. Diskursus Teknologi Embryonic Stem Cells dan Kloning dari Dimensi Bioetika dan Relegiositas (Kajian Filosofis dari Pengalaman Empirik). *Jurnal Universitas Paramadina*, 3 (1).
- Ebrahim, A.F.M., 2001. *Kloning, Eutanasia, Transfusi Darah, Transplantasi Organ, dan Eksperimen Pada Hewan Telaah Fikih dan Bioetika Islam*. Terjemahan oleh Mujiburohman. 2004. Jakarta: Serambi Ilmu Semesta.
- Fullick, P. & Mary, R. 1996. *Teaching Ethical Aspects of Science*. Hampshire: Hobbs The Printers Limited.
- Hasan, A.M. 2001. Pentingnya Pengajaran Etika Biologi (Bioetika)

- dalam Menghadapi Abad Pengetahuan. *Jurnal Pendidikan Nilai Universitas Negeri Malang*. 8 (1).
- Jenie, U.A. 1997. *Perkembangan Bioteknologi dan Masalah-Masalah Bioetika yang Muncul*. Makalah disampaikan dalam Temu Ilmiah Regional Hasil Penelitian Biologi dan Pendidikan Biologi/IPA di IKIP Surabaya, Surabaya: 4 Januari 1997.
- Johansen, C.K and Harris, D.E. 2000. *Teaching the Ethics of Biology*. *The American Biology Teacher*, 62 (5): 352-358.
- Liliasari. 2001. Model Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Calon Guru sebagai Kecenderungan Baru pada Era Globalisasi. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 2 (1): 55-65.
- Margono, D. 2003. Analisis Kemampuan Berpikir Moral terhadap Tes Dilema Bioetika pada Siswa SMU Jember. *Teknobel*, 4 (1) : 9-14.
- Mustofa, A. 2009. *Heboh Spare Part Manusia*. Surabaya: PADMA Press.
- Nor, S. N. M. 1999. New Reproductive Biotechnology, Values and Society. *Eubios Journal of Asian and International Bioethics (EJAIB)* 9, 166-9 : 1-7.
- Santosa, H. 2000. *Landasan Etis bagi Perkembangan Teknologi*. Yogyakarta: Tiara Wacana.
- Shannon, T.A. 1995. *Pengantar Bioetika*. Terjemahan oleh K. Bertens. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Sumitro, S. B. 2002. *Biologi Modern, Sebuah Paradigma Cara Memandang Alam dan Sistem Kehidupan*.
- Suseno, F.M. 1987. *Etika Dasar*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sutiah. 2003. Metode Pembelajaran Akidah Akhlak dengan Pendekatan Perkembangan Kognitif. *Jurnal el Hikmah*, 1 (1): 25-49.