

ANALISIS PERENCANAAN PEMBELAJARAN GENETIKA BERPENDEKATAN KONSEP PADA PERANGKAT PEMBELAJARAN BUATAN GURU SMA SE-KOTA TERNATE

Chumidach Roini

Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA,
FKIP UNIVERSITAS KHAIRUN
E-mail: Chumidach71@yahoo.com

ABSTRAK

Pemahaman guru biologi kelas XII SMA se-kota Ternate terhadap pembelajaran genetika berpendekatan konsep ditemukan masih tergolong rendah (4,3%). Pembelajaran genetika berpendekatan konsep yang dimaksud adalah konsep-konsep genetika yang ada direorganisasi dengan tanpa melihat urutan waktu kemunculannya sehingga memunculkan kerangka konseptual yang jelas. Konsep-konsep genetika direorganisasi menjadi tujuh konsep utama yaitu: pengertian genetika dan ruang lingkupnya, materi genetik, reproduksi materi genetik, ekspresi atau kerja materi genetik, perubahan materi genetik, perkecambahan materi genetik, dan keberadaan materi genetik dalam populasi. Pemahaman guru terhadap organisasi konsep genetika dapat tercermin pada perencanaan pembelajaran yang dibuatnya. Penelitian yang dilakukan pada SMA se-kota Ternate ini bertujuan mengungkap perencanaan pembelajaran genetika berpendekatan konsep yang tertuang dalam perangkat pembelajaran yang dibuat oleh guru. Hasil yang diperoleh adalah perangkat pembelajaran berupa silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) masing-masing berjumlah 7 berkas, dan Lembar Kerja Siswa (LKS) berjumlah 4 berkas. Analisis terhadap seluruh silabus dan RPP ditemukan bahwa pembelajaran genetika tidak dirancang menggunakan pendekatan konsep, namun menggunakan pendekatan sejarah. Analisis terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) diketahui bahwa LKS disusun berdasarkan silabus dan RPP yang materinya tidak dirancang menggunakan pendekatan konsep. Materi genetika tidak disusun LKS-nya jika materi tersebut tidak dapat ataupun tidak memungkinkan dilaksanakan menggunakan metode praktikum. Pembelajaran genetika hendaknya dirancang oleh guru menggunakan pendekatan konsep bukan pendekatan sejarah, agar konsepnya menjadi mudah dipahami oleh siswa.

Kata kunci: Pembelajaran Genetika Berpendekatan Konsep, Perangkat Pembelajaran

PENDAHULUAN

Genetika merupakan materi yang penting untuk sains di sekolah. Dinyatakan oleh Th. Dobzhansky dalam Ayala (1984) bahwa "*Nothing in biology is understandable except the light of genetics. Genetics is the core biological science*". Genetika sebagai dasar bagi pemahaman maupun pengembangan ilmu biologi ataupun ilmu lain yang terkait dengan biologi.

Konsep-konsep genetika yang disajikan dalam buku ataupun selama pembelajaran masih sulit dipahami. Kondisi tersebut disebabkan karena materi genetika masih dipandang abstrak (Corebima, 2009), dan bersifat esoterik (Tsui dan Treagust, 2003) karena meliputi obyek-obyek mikroskopik dan proses-prosesnya di luar kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran genetika hendaknya dirancang secara sengaja bahkan terprogram untuk pemberdayaan berpikir siswa (Corebima, 2010). Konsep-konsep genetika hendaknya disajikan secara utuh dan hubungan antarkonsep disajikan secara jelas sehingga mudah dipahami (Corebima, 2009). Dinyatakan pula oleh Chattopadhyay (2005: 97-104), mengajar dan belajar genetika tidak boleh ditekankan untuk merangkum topik-topik kemudian dihafalkan oleh siswa. Selama pembelajaran hendaknya ditanamkan pemahaman konsep dan digalakkan kemampuan berpikir siswa.

Pembelajaran genetika yang memberdayakan berpikir siswa dapat dilakukan dengan pendekatan konsep, bukan pendekatan sejarah. Implementasi pembelajaran berpendekatan konsep yaitu penyampaian konsep genetika dilakukan berdasarkan pengelompokan seluruh informasi tentang genetika sejak awal mula tumbuhnya ilmu genetika (periode J. G. Mendel) hingga periode sekarang. Pengelompokan tersebut dilakukan tanpa memperhatikan urutan waktu kemunculannya dalam perjalanan waktu. Selain itu juga menunjukkan bahwa kajian yang dianut adalah **pendekatan substansi** atau **pendekatan material**, dan bukan **pendekatan sejarah** (Corebima, 2008). Pembelajaran genetika yang disajikan menggunakan pendekatan sejarah menyebabkan materinya terpisah-pisah, terputus-putus, dan miskin pola (Corebima, 2009). Ditegaskan oleh Lewis *et al.* dan



Marbach-Ad (Chattopadhyay, 2004: 97-104) bahwa penyajian dan proses penyampaian konsep genetika “terkotak” dan “tidak memberikan kerangka kerja konseptual”; konsep satu dengan lainnya tidak bersambungan dan tidak terbentuk hirarki yang mudah dipahami.

Pemahaman guru biologi SMA di kota Ternate tentang pembelajaran genetika berpendekatan konsep telah diungkap melalui penelitian survei, hasilnya adalah pemahaman guru tergolong rendah (4,3%) (Roini, 2012). Rendahnya pemahaman guru tersebut dimungkinkan berpengaruh terhadap kemampuannya dalam menyusun perangkat pembelajaran genetika menggunakan pendekatan konsep. Perangkat pembelajaran yang dimaksud adalah silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar kerja Siswa (LKS).

Berdasarkan pemikiran yang telah diuraikan, maka dipandang penting untuk dilakukan penelitian lanjutan yang mengungkap perencanaan pembelajaran genetika berpendekatan konsep pada perangkat pembelajaran buatan guru SMA se-kota Ternate.

METODE

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Tujuan penelitian ini mengungkap perencanaan pembelajaran genetika berpendekatan konsep yang tertuang dalam perangkat pembelajaran buatan guru SMA se-kota Ternate. Perangkat pembelajaran tersebut meliputi: silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Penelitian dilakukan selama enam bulan, yaitu mulai Nopember 2010 hingga April 2011. Pengambilan data dilakukan pada seluruh SMA di kota Ternate. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif berdasarkan reorganisasi konsep genetika menurut Corebima (2010). Reorganisasi konsep genetika yang dimaksud adalah konsep genetika dikelompokkan menjadi tujuh konsep utama yaitu: a) pengertian dan ruang lingkup genetika; b) materi genetik; c) reproduksi materi genetik; d) ekspresi atau kerja materi genetik; e) perubahan materi genetik; f) perekayasa materi genetik; dan g) keberadaan materi genetik dalam populasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian diperoleh melalui analisis terhadap perangkat pembelajaran genetika buatan guru SMA se-kota Ternate yang berhasil dihimpun ketika penelitian. Perangkat pembelajaran yang dihimpun terdiri dari silabus dan RPP masing-masing berjumlah 7 berkas, serta LKS 4 berkas. Perangkat pembelajaran tersebut dibuat oleh guru secara mandiri ataupun berkelompok melalui MGMP. Deskripsi data selengkapnya disajikan berikut.

Hasil analisis terhadap seluruh silabus dan RPP ditemukan bahwa pembelajaran genetika tidak dirancang menggunakan pendekatan konsep. Konsep-konsep penting yang berada di bawah konsep-konsep utama genetika juga tidak direorganisasi dengan baik. Materi genetika sulit untuk dipahami dan kerangka konseptualnya tidak dapat dimunculkan dengan jelas jika penyajian materinya menggunakan pendekatan seperti yang dinyatakan tersebut.

Materi genetika diuraikan berdasarkan urutan-urutan materi seperti dalam buku teks biologi SMA kelas XII yang dijual di pasar, toko buku, ataupun yang ditemukan dari *e-books* dan internet, yang ditulis dengan tidak menggunakan pendekatan konsep. Organisasi konsep genetika yang disajikan dalam silabus dan RPP tersebut dikategorikan berpendekatan sejarah.

Organisasi konsep genetika menggunakan pendekatan sejarah yang ditemukan pada silabus dan RPP buatan guru secara berurutan dimulai dengan konsep: a) pengertian genetika; b) substansi hereditas dan reproduksi sel; c) hereditas; dan d) mutasi.

Hasil analisis terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) diketahui bahwa LKS disusun berdasarkan silabus dan RPP yang materinya tidak dirancang menggunakan pendekatan konsep. Materi genetika tidak disusun LKS-nya jika materi tersebut tidak dapat ataupun tidak memungkinkan dilaksanakan menggunakan metode praktikum. Konsep genetika yang ditemukan pada LKS hanya dua, yaitu: a) struktur DNA (siswa membuat model DNA); dan b) persilangan Mendel (menggunakan model kancing genetika).

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa perangkat pembelajaran genetika berupa silabus, RPP, dan LKS telah dipersiapkan guru sebelum pembelajaran. Perangkat pembelajaran tersebut umumnya disusun melalui kegiatan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) biologi, ataupun



didapat dari guru lain/buku di pasar/internet. Perangkat pembelajaran yang diperoleh melalui cara-cara tersebut hasilnya seragam untuk satu kelompok guru. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan peneliti diketahui bahwa 4,3% guru yang membuat perangkat pembelajarannya sendiri.

Uraian materi genetika pada perangkat pembelajaran berupa silabus dan RPP ditemukan bahwa pembelajaran genetika SMA tidak dirancang menggunakan pendekatan konsep. Kondisi tersebut disebabkan karena pembelajaran genetika berpendekatan konsep umumnya belum dipahami oleh guru biologi SMA di Kota Ternate. Berdasarkan hasil penelitian survei ditemukan bahwa pendekatan pembelajaran tersebut telah diketahui oleh 65,2% guru. Kenyataannya reorganisasi konsep-konsep genetika diketahui oleh guru dengan benar 4,3%, tidak lengkap 8,7%, dan tidak tahu 87,0% (Roini, 2012).

Solusi yang diajukan agar pemahaman guru tentang pembelajaran genetika berpendekatan konsep dapat ditingkatkan adalah guru hendaknya membaca buku-buku genetika berpendekatan konsep dan meninggalkan buku yang di dalamnya terdapat miskonsepsi. Pemahaman konsep guru harus selalu diperkaya dengan cara membaca buku-buku genetika yang memiliki kredibilitas tinggi.

Pemahaman guru terhadap pembelajaran genetika berpendekatan konsep dapat tercermin pada uraian materi genetika yang disajikan pada silabus ataupun RPP yang dibuatnya. Konsep-konsep penting yang berada di bawah konsep-konsep utama genetika ditemukan tidak direorganisasi dengan baik sehingga materi genetika sulit dipahami dan tidak memunculkan kerangka konseptual yang jelas. Kenyataan tersebut menunjukkan bahwa penyusunan ataupun pengembangan perangkat pembelajaran genetika tidak mengikuti pendekatan konsep.

Materi genetika pada silabus dan RPP buatan guru diuraikan berdasarkan pendekatan sejarah, yaitu konsep genetika diuraikan berdasarkan urutan waktu kemunculannya. Dinyatakan oleh Corebima (2009) bahwa pembelajaran genetika yang disajikan menggunakan pendekatan sejarah menyebabkan materinya terpisah-pisah, terputus-putus, dan miskin pola. Materi genetika menjadi sulit dipahami dengan penyajian menggunakan pendekatan tersebut.

Berkaitan dengan uraian materi genetika berpendekatan sejarah ditemukan bahwa pewarisan sifat dari induk kepada keturunannya (hereditas) merupakan sajian tentang pengertian genetika. Pewarisan sifat tersebut diperkenalkan oleh Mendel melalui percobaannya menggunakan kacang ercis, hingga akhirnya ditemukan kesimpulan yang dikenal hukum Mendel I dan hukum Mendel II. Berkaitan dengan sejarah penemuan hukum Mendel I dan hukum Mendel II, dinyatakan oleh Corebima (1997b) bahwa selama percobaannya, strain-strain disilangkan oleh J. G. Mendel hingga mendapatkan generasi kedua (F₂). Ciri-ciri yang muncul direkam frekuensinya agar proporsi ciri-ciri tersebut dapat diungkap. Akhirnya usahanya tersebut memungkinkan ditemukannya hukum pemisahan bebas dan hukum pilihan bebas. Pada masa sekarang, hukum pemisahan bebas dan hukum pilihan bebas dikenal dengan hukum Mendel I dan hukum Mendel II.

Organisasi konsep genetika berpendekatan sejarah yang ditemukan pada silabus dan RPP secara berurutan dimulai dengan konsep: a) pengertian genetika; b) substansi hereditas dan reproduksi sel; c) hereditas; dan d) mutasi. Organisasi konsep yang ditemukan tersebut sama persis dengan organisasi yang tertuang dalam buku-buku biologi SMA kelas XII yang secara tegas menurut Corebima (2009) dikategorikan tidak berpendekatan konsep, namun berpendekatan sejarah.

Konsep genetika semestinya direorganisasi ke dalam tujuh konsep utama (Corebima, 2010), yaitu seluruhnya mengkaji tentang **materi genetik**. Secara rinci genetika mengkaji: 1) struktur materi genetik, meliputi: DNA (yang terletak pada inti, mitokondria, kloroplas, virus, bakteri, plasmid, episom, dan elemen *transposable*), dan RNA; 2) reproduksi materi genetik, pada sel eukariotik meliputi: replikasi DNA, reproduksi sel, dan *Mendelian inheritance*; 3) kerja materi genetik, meliputi: transkripsi, modifikasi pascatranskripsi, translasi, interaksi kerja gen, kontrol kerja gen pada eukariotik; 4) perubahan materi genetik, meliputi: mutasi dan rekombinasi; 5) keberadaan materi genetik dalam populasi; dan 6) perekayasa materi genetik. Pengertian genetika tersebut menurut Corebima (2008) dirumuskan atas dasar hasil pengelompokan substansi semenjak era J. G. Mendel hingga era masa kini. Pengertian tersebut juga menunjukkan bahwa kajian yang dianut adalah **pendekatan substansi** atau **pendekatan material**, dan bukan **pendekatan sejarah** seperti yang kebanyakan dianut oleh buku-buku genetika.



Reorganisasi konsep genetika pada silabus dan RPP buatan guru ditemukan tumpang tindih antara konsep satu dengan yang lain. Misalnya, konsep tentang hereditas diklasifikasikan hanya terjadi pada persilangan monohibrid dan dihibrid, sedangkan persilangan dengan tiga sifat beda atau lebih (polihibrid) tidak ditemukan dalam cakupan materi tentang hereditas. Penyajian tersebut jelas merupakan organisasi konsep berpendekatan sejarah. Hereditas seakan-akan jauh dari kehidupan kita dan hanya terjadi pada persilangan kacang ercis yang pernah dilakukan Mendel. Persilangan monohibrid menghasilkan hukum Mendel I, dan dihibrid menghasilkan hukum Mendel II. Selain tidak direorganisasi dengan baik, penyajian konsep genetika tersebut dapat digolongkan miskonsepsi. Menurut Corebima (1997b), hukum Mendel I maupun hukum Mendel II terjadi pada persilangan baik monohibrid, dihibrid, trihibrid, maupun polihibrid.

Reorganisasi konsep genetika disajikan dengan kacau balau. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan dikelompokkannya “pindah silang”, “penentuan jenis kelamin”, dan “penggolongan darah” pada konsep hereditas. Konsep yang benar menurut Corebima (2002) adalah pindah silang semestinya dikelompokkan pada konsep perubahan materi genetik, yaitu termasuk subkonsep dari rekombinasi materi genetik. Penentuan jenis kelamin menurut Corebima (1997a) semestinya dikelompokkan pada konsep ekspresi atau kerja materi genetik, yaitu pada subkonsep ekspresi fenotip makhluk hidup. Penggolongan darah jika dikaji dari adanya alel ganda yang disebabkan oleh mutasi maka semestinya dikelompokkan pada konsep perubahan materi genetik, yaitu subkonsep mutasi. Jika penggolongan darah ditinjau dari struktur gen yang mengalami mutasi maka semestinya dikelompokkan pada konsep tentang materi genetik, yaitu subkonsep struktur DNA atau struktur gen.

Kegiatan praktikum pada silabus dan RPP buatan guru diyatakan secara tegas topik praktikum adalah struktur DNA, dan mitosis akar bawang. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru sampel diketahui bahwa topik praktikum yang dapat dilaksanakan dengan lancar adalah struktur DNA karena bahan-bahan praktikum memanfaatkan buah mangrove, lidi, dan *stereoform* yang mudah di dapat di pulau Ternate. Topik praktikum mitosis akar bawang tidak pernah terlaksana karena tidak tersedianya bahan-bahan praktikum di laboratorium, misalnya: kolkisin, larutan FAA, dan *acetocarmin*.

Materi genetika yang dipandang bersifat abstrak dapat pula disusun LKS-nya dengan cara disajikan melalui gambar dan dilengkapi dengan pertanyaan penuntun. Pemahaman konsep siswa dimungkinkan dapat ditingkatkan melalui penyajian LKS dengan gaya tersebut meskipun siswa tidak melakukan kegiatan praktikum (*hands on*). Dibuktikan melalui hasil penelitian Dibdoyo (2011) bahwa pemahaman konsep siswa dapat ditingkatkan melalui penggunaan media gambar pada kelas IV SD Negeri 3 Sidomulyo, Ampel, Boyolali pada konsep tentang struktur tumbuhan.

Lembar Kerja Siswa (LKS) pada pembelajaran genetika hendaknya juga disusun menggunakan pendekatan konsep. Upaya yang dapat dilakukan dalam mengembangkan LKS berpendekatan konsep adalah: (1) pertanyaan disusun saling terkait antara pertanyaan satu dengan yang lain, (2) konsep genetika yang dipandang bersifat abstrak disajikan melalui gambar, misalnya: struktur DNA, RNA, kromosom, proses replikasi, transkripsi, modifikasi pascatranskripsi, translasi, dan lain-lain, (3) pertanyaan bertujuan menuntun siswa menemukan konsep penting pada setiap pertemuan (Roini, 2012).

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan dari hasil analisis terhadap perangkat pembelajaran genetika buatan guru adalah: a) pembelajaran genetika tidak dirancang menggunakan pendekatan konsep, namun pendekatan sejarah; b) materi genetika diuraikan berdasarkan urutan materi seperti dalam buku teks biologi SMA kelas XII yang dijual di pasar, toko buku, ataupun yang ditemukan dari *e-books* dan internet, yang ditulis menggunakan pendekatan sejarah; c) materi genetika tidak disusun LKS-nya jika materi tersebut tidak dapat ataupun tidak memungkinkan dilaksanakan menggunakan metode praktikum.

Saran yang diajukan berlandaskan hasil penelitian adalah hendaknya perangkat pembelajaran genetika (silabus, RPP, LKS) disusun menggunakan pendekatan konsep, bukan pendekatan sejarah, sehingga materinya mudah dipahami. Berkaitan dengan LKS, hendaknya LKS tetap disusun meskipun materinya tidak dapat ataupun tidak memungkinkan dilaksanakan menggunakan metode



praktikum, yaitu dengan cara ditampilkan menggunakan gambar-gambar dan disertai pertanyaan penuntun atau pengarah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayala, F. J. & King, J. A. 1984. *Modern of Genetics*. Menlo Park California: The Benjamin/cummings Publishing Company, Inc.
- Chattopadhyay, A. 2005. Understanding of Genetic Information in Higher Secondary Students in Northeast India and the Implications for Genetics Education. *Cell Biol Educ*. 2005; 4(1): 97–104.
- Corebima, A. D. 1997a. *Genetika Kelamin*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Corebima, A. D. 1997b. *Genetika Mendel*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Corebima, D. 2009. *Pengalaman Berupaya menjadi Guru Profesional*. Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam Bidang Genetika pada Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang. 30 Juli 2009.
- Corebima, D. 2010. *Pendekatan Baru Genetika dari Pendekatan Sejarah ke Pendekatan Konsep*. Disajikan pada Seminar Nasional MIPA Universitas Negeri Malang 13 Oktober 2010.
- Corebima, A. D. 2008. *Materi Genetik*. Pelatihan Materi Biologi Genetika SMA/MA. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Corebima, A. D. 2002. *Genetika Kerja Gen I*. Diktat kuliah. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Dibdoyo, A. 2011. *Peningkatan Pemahaman Konsep "Struktur Tumbuhan" melalui Penggunaan Media Gambar pada Siswa Kelas IV SD Negeri 3 Sidomulyo, Ampel, Boyolali Tahun Pelajaran 2010/2011*. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sebelas Maret Surakarta 2010. (Online), (http://digilib.fkip.uns.ac.id/contents/skripsi.php?id_skr=1359). Diakses 17 Juni 2012.
- Roini, C. 2012. *Kajian Miskonsepsi Genetika dan Upaya Mengatasinya dengan Pembelajaran Peta Konsep dan Inkuiri Terbimbing Menggunakan Perangkat Berpendekatan Konsep pada SMA Berkategori Berbeda*. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Malang.
- Tsui, C. Y., and Treagust D, F. 2001. *Teaching and Learning Reasoning in Genetics with Multiple External Representations*. Paper presented at the Australian Association of Research in Education . AARE 2001 Conferenc. Fremantle, Western Australia. 3-6 December 2001. Curtin University of Technology.

DISKUSI

Penanya 1: Imas Cintya Mulya

Pertanyaan:

Saat ini masih banyak RPP yang berpendekatan sejarah pada genetika. Mengapa yang berpendekatan sejarah tersebut lebih disukai? Mengapa harus menggunakan RPP dengan pendekatan konsep?

Jawaban:

Sebenarnya bukan berarti senang dengan pendekatan sejarah, namun kebanyakan masih banyak yang belum paham dan mengambilnya dari MGMP maupun internet. Dengan pendekatan sejarah, konsep genetika menjadi terkotak-kotak, tidak terkonseptual secara luas, dan tidak memunculkan kerangka yang jelas sehingga sulit dipahami.

Dengan pendekatan konsep, kerangka konsep lebih mudah dipahami karena materi genetika direorganisasi menjadi tujuh konsep utama yang semuanya mengkaji tentang materi genetika.

Penanya 2: Hariyatmi

Pertanyaan :

Kenapa tidak menggunakan pendekatan proses?

Jawaban:



Memang menggunakan pendekatan konsep, namun pada saat pembelajaran digunakan pula pendekatan proses yaitu dengan menggunakan strategi yang memberdayakan kemampuan proses, misal menggunakan strategi inquiri.

