

STRATEGI RQA DALAM PEMBELAJARAN GENETIKA BERBASIS METAKOGNITIF DAN RETENSI: SATU SISI LAHIRNYA GENERASI EMAS

Herry Maurits Sumampouw

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNIMA

Kampus Tounsarau Tondano SULUT

Program Magister Biologi Pascasarjana UNIMA

Kampus Kleak PPS UNIMA Manado

E-mail: herry_inyo@yahoo.co.id

ABSTRAK

Indonesia akan memiliki SDM unggul di tahun 2045 dan dapat menentukan jati diri dan nasib bangsa. Keadaan ini dapat dilakukan bila ditunjang oleh bidang pendidikan sains yang merupakan skala prioritas saat ini. Perkembangan biologi dewasa ini ditentukan oleh genetika dan perkembangannya sangat spektakuler, untuk itu pembelajaran harus menggunakan strategi yang baik dan tepat, agar pembelajar memahami konsep dengan tepat, benar dan mendalam. Keberadaan ini, jika terpenuhi, kita dapat mengikuti, mengantisipasi perkembangan dan menguasai IPTEKS. Salah satu cara yang tepat dalam pembelajaran genetika adalah dengan strategi RQA, karena pembelajar dapat memberdayakan kemampuan metakognitif dan pengembangan keterampilan metakognitif pembelajar adalah suatu tujuan pendidikan yang berharga, serta dapat bertanggung jawab kemajuan belajarnya sendiri. Hal ini berdampak pada retensi pembelajar karena selang beberapa waktu tertentu pembelajar dapat mengingat kembali konsep-konsep apa yang pernah didapat dan bukan tidak mungkin dapat mengimplementasikannya dalam kegiatan kesehariannya. Kegiatan ini hanya dapat diperoleh melalui pendidikan sains. Bangsa Indonesia pada 32 tahun kedepan akan memperingati 100 tahun Indonesia merdeka. Sewajarnya dan tidak boleh ditunda lagi kita mempersiapkan generasi emas yang berkarakter, lewat pembelajaran genetika yang berbasis metakognitif dan retensi agar generasi emas kita mampu bersaing di era global.

Kata kunci: RQA, metakognitif, retensi, generasi emas

PENDAHULUAN

Tahun 2045 nanti Indonesia akan memasuki periode 100 tahun merdeka. Pendidikan sains lebih khusus biologi, saat ini sudah harus merupakan prioritas dalam memacu keterbelakangnya bangsa berkaca dari bangsa lain. Ahli genetika, Theodosius Dobzhansky menyatakan bahwa *nothing in biology is understandable in the light of genetics*, dikatakan lebih lanjut bahwa genetika adalah inti dari biologi. Berkenaan dengan hal ini dikemukakan bahwa dalam genetika ditemukan kerangka berpikir yang menjelaskan keanekaragaman kehidupan maupun proses-prosesnya Ayala dkk dalam Corebima (2009). Selanjutnya Zubaidah (2011) menyatakan bahwa dewasa ini hampir atau tidak satupun ilmu biologi yang dapat berkembang tanpa konsep genetika. Sementara Herlanty (2007) menyatakan genetika merupakan materi yang sulit dimengerti, kesulitan ini disebabkan konsep genetika yang bersifat abstrak yang meliputi obyek-obyek mikroskopis dan prosesnya diluar pengalaman sehari-hari. Memperhatikan ungkapan di atas, mendesak dan selayaknya perlu kajian mendalam, dan tepat tentang pembelajaran genetika.

Genetika menurut Corebima (2009) adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari materi genetik, tentang strukturnya, reproduksinya, kerjanya (ekspresinya), perubahan dan rekombinasinya, keberadaannya dalam populasi, serta perkayasannya. Atas dasar pengartian genetika tersebut, genetika bukan hanya terbatas pada kajian terkait dengan pewarisan sifat-sifat keturunan seperti pengartian genetika yang dianut pada beberapa referensi lainnya, definisi genetika memperlihatkan tujuh konsep penting yang dipelajari. Definisi genetika yang dikemukakan oleh Corebima (2009) adalah hasil revisi dan kajian atas dasar konsep-konsep yang terkumpulkan semenjak tahun 1989, selama membina perkuliahan genetika di Jurusan Biologi Universitas Negeri Malang (UM). Venville (2002) menjelaskan beberapa hal penting dalam mempelajari genetika saat ini adalah bahwa pembelajaran genetika harus diubah dengan berpindah dari bayang-bayang Mendel hubungan di antara konsep menuju pada tingkat representative. Bagaimana membuat genetika yang bukan lagi



menyajikan bagian yang terfragmentasi, tetapi menjadi suatu konsep yang utuh dan komprehensif yang dapat bermakna sehingga pebelajar memiliki motivasi dengan pelajaran genetika.

Pendidikan adalah suatu proses yang intinya menuju pada perubahan, mengingat Watson dan Crick 1953 mempublikasikan model struktur DNA mereka. Itulah kunci yang membuka ledakan ilmu biologi yang dikenal sebagai revolusi molekuler, dengan segera ditunjukkan kalau molekul-molekul DNA bereplikasi, bermutasi, dan berekombinasi satu sama lain. Secara konseptual, awal pengembangan pembelajaran genetika di Jurusan Biologi tidak merujuk pada suatu pendekatan atau strategi pembelajaran tertentu, tetapi memperlihatkan pola pembelajaran yang relevan dengan beberapa strategi pembelajaran sekaligus. Hasil penelitian yang dilakukan Khairil (2009) dan Sumampouw (2011) menunjukkan bahwa struktur perkuliahan genetika di Jurusan Biologi memperlihatkan pola pembelajaran, yaitu pebelajar diwajibkan membaca kemudian membuat pertanyaan dan jawaban secara mandiri berdasarkan materi bacaan. Pembelajaran ini telah dikembangkan Corebima sejak tahun 2007, dan diberi nama strategi pembelajaran RQA (*Reading, Questioning and Answering*). Sumampouw (2011) menyatakan pembelajaran genetika yang diterapkan pada perkuliahan merupakan pembelajaran konstruktivisme dengan model kooperatif melalui strategi RQA. Corebima (2009) menjelaskan bahwa strategi pembelajaran RQA, pebelajar ditugaskan membaca materi tertentu. Selanjutnya, atas dasar pemahaman terhadap bacaan itu, pebelajar diminta membuat pertanyaan secara tertulis dan menjawabnya sendiri. Substansi yang ditanyakan adalah yang penting atau sangat penting terkait dengan materi bacaan, sedangkan jumlah pertanyaan disesuaikan dengan keadaan. Pertanyaan dan jawaban yang dibuat secara kelompok, dipresentasikan dan ditanggapi oleh pebelajar lain.

Karakteristik pembelajaran genetika di Jurusan Biologi sejalan dengan penjelasan yang dikemukakan oleh Marzano (1993) bahwa terdapat tiga upaya utama yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir pebelajar yaitu; 1) melalui teknik bertanya, 2) teknik menulis, dan 3) strategi pemrosesan informasi. Strategi pembelajaran genetika yang dirangkum menjadi strategi pembelajaran RQA jelas memperlihatkan pola pemberdayaan keterampilan metakognitif. Selain itu, pola pembelajaran genetika di Jurusan Biologi, memberikan gambaran tentang pembelajaran dalam memberdayakan retensi sehingga memungkinkan dilakukan kajian yang lebih spesifik dan mendalam terlebih membangun, menanamkan peserta didik yang berketerampilan dan berkemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*) dalam bidang genetika menyongsong lahirnya generasi emas Indonesia. Secara teoritis, lahirnya generasi emas bangsa Indonesia dimasa depan dapat melalui pendidikan, dengan meyakini bahwa pendidikan adalah investasi masa depan yang tak dapat ternilai harganya. Kementerian pendidikan nasional menyatakan bahwa pendidikan bagi generasi emas harus melalui pendidikan sesuai jenjang dan proses penyemaian generasi emas ini akan dibarengi dengan dibukanya akses seluas-luasnya kepada pebelajar masuk sekolah.

Data badan pusat statistik 2011, jumlah anak kelompok usia 0-9 tahun sebanyak 45,93 juta, anak usia 10-19 tahun berjumlah 43,55 juta jiwa. Kelak pada tahun 2045, mereka yang berusia 0-9 tahun akan berusia 35-45 tahun, sedangkan yang usia 10-20 tahun berusia 45-54 tahun. Pada usia-usia itu mereka akan memegang peran Indonesia tercinta. Mereka diharapkan akan menjadi generasi yang cerdas berketerampilan berpikir tingkat tinggi, bukan saja bidang genetika dan biologi khususnya tapi secara komprehensif pada bidangnya. Menurut Sastroatmodjo (2012) yang komprehensif antara lain produktif, inovatif, damai dalam interaksi sosial, sehat dan menyehatkan dalam interaksi alamnya, dan berperadaban unggul. Mereka akan menjadi generasi emas sekaligus juga akan menjadi pemimpin bangsa. Untuk itu, momentum yang sangat strategis ini harus kita manfaatkan dengan baik dengan menyiapkan generasi menuju 2045, yaitu pada saat 100 tahun Indonesia merdeka. Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji strategi RQA dalam pembelajaran genetika berbasis metakognitif dan retensi menyongsong Indonesia merayakan 100 tahun kenemerdekaan.

PEMBAHASAN

Metakognitif dan Hubungannya dengan Berpikir Tingkat Tinggi

Metakognitif berarti pengetahuan tentang belajarnya diri sendiri atau pengetahuan tentang bagaimana belajar (Nur, 2000). Metakognitif juga didefinisikan sebagai kesadaran disengaja dari proses kognitif, dan pengetahuan tentang belajar Henia (2006). Metakognitif menunjuk kepada



kecakapan pebelajar sadar dan memonitor proses pembelajarannya. Menurut Veenman (2006), metakognitif adalah pengetahuan (*knowledge*) dan regulasi (*regulation*) pada suatu aktivitas kognitif seseorang dalam proses belajarnya. Selanjutnya Eggen dan Kauchak (1996) menyatakan bahwa berpikir tingkat tinggi dan berpikir kritis mencakup kombinasi antara pemahaman mendalam terhadap topik-topik khusus, kecakapan menggunakan proses kognitif dasar secara efektif, pemahaman dan kontrol terhadap proses kognitif dasar atau metakognitif, maupun sikap serta pembawaan. Menurut Livingstone (1997), metakognitif memainkan peranan sangat penting di dalam belajar yang sukses, penting bagi pebelajar dan guru. Metakognitif telah dihubungkan dengan intelegensi. Hal ini telah menunjukkan bahwa pebelajar yang mempunyai kemampuan metakognitif yang lebih besar cenderung menjadi pemikir-pemikir yang berhasil. Marzano dkk, (1998) mengemukakan bahwa dengan pembiasaan berpikir kritis melalui pembelajaran, pebelajar akan menginternalisasi watak ataupun kecenderungan untuk berpikir kritis dalam kesehariannya yang diwujudkan dalam bahasa dan kegiatan. Suriasumantri (2005) menyatakan bahwa pebelajar perlu belajar berpikir, dimana berpikir merupakan suatu kegiatan untuk mengetahui pengetahuan yang benar dan tepat.

Penelitian yang dilakukan Khairil (2009) menunjukkan potensi pembelajaran genetika di Jurusan Biologi dapat memberdayakan kemampuan keterampilan metakognitif. Sumampouw (2011) menyatakan pembelajaran genetika berbasis metakognitif berpotensi meningkatnya kemampuan berpikir tingkat tinggi, hal ini jelas terlihat pada prestasi pebelajar yang demikian memiliki karakteristik pembelajaran yang tergambar pada pembelajaran genetika yang sudah memperlihatkan pola memberdayakan berpikir tingkat tinggi. Johnson (2002) membagi berpikir tingkat tinggi menjadi berpikir kreatif dan berpikir kritis. Tindangen (2006) juga menjelaskan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya memecahkan masalah dipengaruhi oleh kecerdasan. Menurut Liliarsari (2000), kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dimiliki pebelajar akan menentukan kemampuannya dalam menyusun strategi dan taktik untuk meraih peluang dalam upaya memenangkan persaingan global. Sehingga, sangatlah penting untuk dapat memberikan informasi tentang potensi pembelajaran terhadap pemberdayaan berpikir tingkat tinggi.

Keterampilan Metakognitif dan Hubungannya Dengan Retensi

Peters (2000) menyatakan bahwa keterampilan metakognitif bermanfaat untuk menjadikan pebelajar berkembang menjadi mandiri karena mendorong pebelajar menjadi manajer atas diri sendiri, serta menjadi penilai atas pemikiran dan pembelajaran sendiri. Hal senada juga dikemukakan Eggen dan Kauchak (1996) bahwa keterampilan metakognitif dapat membantu mereka menjadi *self-regulated learners* yang bertanggung jawab terhadap kemajuan belajar sendiri dan mengadaptasi strategi belajar untuk mencapai tuntutan tugas, terkait tuntutan tugas maka retensi perlu dalam mengimplementasikan.

Pranata (2006) menyatakan bahwa retensi adalah banyaknya pengetahuan yang dipelajari oleh pebelajar yang dapat disimpan dalam memori dan dapat diungkapkan kembali, selang waktu tertentu. Memori atau ingatan merupakan suatu retensi informasi dari waktu ke waktu yang melibatkan penyimpanan, pengkodean dan pemanggilan kembali informasi (Santrock, 2004). Sejalan dengan rujukan di atas, gambaran awal karakteristik pembelajaran genetika di Jurusan Biologi menunjukkan bahwa penekanan pembelajaran pada keterampilan metakognitif menyebabkan pebelajar akan lebih mudah mengingat materi pembelajaran dalam jangka waktu tertentu. Hasil penelitian Sumampouw (2011) menyatakan bahwa daya retensi kemampuan metakognitif pebelajar untuk konsep-konsep genetika dapat naik sampai 20,89%. Howard (2004) yang menyatakan bahwa keterampilan metakognitif diyakini memegang peranan penting pada banyak tipe aktivitas kognitif yang meliputi pemahaman, komunikasi, perhatian (*attention*), ingatan (*memory*) dan pemecahan masalah. Sejumlah peneliti yakin bahwa penggunaan strategi yang tidak efektif adalah salah satu penyebab ketidakmampuan belajar.

Pembelajaran genetika akan efektif bila pembelajaran akan terindikasi dapat memberdayakan pebelajar pada daya retensi. Peningkatan daya retensi pebelajar, merupakan daya ingat terhadap materi pembelajaran yang telah dilalui, meskipun pembelajaran telah selesai diikuti. Retensi setelah pembelajaran genetika selesai dilakukan penting sekedar memantau perkembangan pematapan materi genetika. Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan pebelajar dalam



mengingat materi pembelajaran yang telah diterima dalam pembelajaran genetika. Menurut Slavin (2000), seseorang dapat menyimpan informasi pada memori, tidak hanya berupa informasi terkait dengan fakta-fakta, tetapi juga dalam bentuk strategi pembelajaran agar lebih mudah untuk diakses kembali. Yeli (2007) menjelaskan bahwa memori terkait dengan pengalaman yang dialami seseorang akan disimpan pada memori yang berisikan fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip serta aturan bagaimana menggunakannya kembali. Selanjutnya dikatakan aspek-aspek yang tidak dapat diingat kembali disebut lupa.

Lahirnya Generasi Emas Indonesia Melalui Pendidikan Sains

Tiga puluh dua tahun lagi Indonesia akan memperingati 100 tahun kemerdekaan. Arti kata, generasi 2045 dalam sejarah perjalanan Indonesia menduduki posisi penting. Mengangkat wacana generasi 2045 yang sengaja dilakukan secara intensif diharapkan sekali mampu melahirkan suatu impian besar bagi seluruh bangsa Indonesia akan bangkitnya generasi emas yang mampu memberikan kebaikan dan kebesaran bangsa Indonesia. Sementara pandangan dan anggapan kita telah siap optimis untuk membangun Indonesia jaya. Suatu bangsa yang tidak bersatu dan tidak mempersiapkan skala prioritas, tidak mungkin melahirkan ide-ide cemerlang serta pelaksanaan pembangunan yang mantap. Sikap hidup perorangan dan pemerintah mempersiapkan pendidikan yang profesional secara keseluruhan yang bersatu memajukan bangsa merupakan kunci dari pembangunan.

Patut bersyukur, pada tahun 2045 akan diisi oleh generasi emas yang sekarang berusia 0 sampai 19 tahun yang jumlahnya hampir 100 jutaan orang. Mereka pada saat itu akan berada pada usia produktif dalam jumlah mayoritas diantara kelompok usia lainnya penduduk Indonesia. Kelompok usia ini akan menjadi solusi dan sumber kekuatan bangsa jika mereka disiapkan dengan asuhan pendidikan sains, dan latihan yang efektif sehingga potensi mereka dapat tumbuh dan berkembang secara optimal. Daniel (2005) dalam Republik melalui bukunya *A Whole New Mind* menyatakan bahwa pada era abad XXI, telah bergerak dari era informasi ke era konseptual. Artinya di abad ke XXI seseorang akan berhasil hidupnya, jika dia menguasai konsep atau ide daripada hanya menguasai informasi. Dengan kata lain, menguasai informasi saja tidak cukup kalau tidak menguasai konsep dibalik itu. Demikian kemampuan untuk menyinergikan keterampilan berpikir dalam ini metakognitif secara komprehensif sangatlah diperlukan, ini hanya dapat diperoleh dan dilatihkan lewat pendidikan sains.

Mengantar generasi emas 2045, kiranya perlu diangkat dan merupakan skala prioritas dalam bidang pendidikan sains sangatlah diperlukan untuk mengisi dan memproses usia emas sehingga terbangunlah landasan yang kuat untuk pertumbuhan dan perkembangan selanjutnya. Ketepatan cara dan strategi mendidik menjadi modal penting bagi kelanjutan hidupnya. Ingat kata Freud bahwa anak adalah ayah manusia (*child is a father of man*). Pendidikan menunjukkan bahwa untuk berhasilnya memasuki era abad XXI, setiap pembelajar mampu menunjukkan pendidikan lebih yang dibuktikan dengan minimal pendidikan menengah. Untuk menyelamatkan generasi emas perlu diberikan akses terbuka untuk studi di perguruan tinggi. Hal ini, pendidikan berbasis metakognitif dan retensi sangatlah diperlukan dalam kehadiran ditengah-tengah masyarakat informasi.

Pendidikan sains memang menjadi salah satu kunci yang tidak bisa ditawar-rawar. Dewasa ini beragam strategi yang dipakai dalam pembelajaran a.l: RQA pada pembelajaran genetika di Jurusan Biologi dengan membuat *summary* atau ringkasan terhadap bahan bacaan, menunjuk pada strategi pembelajaran tertentu dari jenis-jenis pembelajaran kooperatif, pola pembelajaran yang dikembangkan pada perkuliahan genetika juga memperlihatkan pola pembelajaran kooperatif karena bekerja dalam kelompok dan berpusat pada keaktifan mahasiswa (*student centered*). Pembelajaran genetika yang demikian tidak menekankan pembelajaran pada proses penyampaian materi (*content transmisi3n*), tetapi menurut konstruktivisme, mengajarkan sifat dasar bagaimana manusia belajar, adalah (*constructing understanding*) atau *knowledge* dengan cara mencocokkan fenomena, idea atau aktivitas yang baru sesuai dengan ide yang telah ada. Dalam hal, ini kata kunci konstruktivisme adalah *to construct*, dimana para pembelajar sungguh-sungguh membangun arti atau makna dalam sudut pandang pembelajaran bermakna, bukan sekedar hafalan atau tiruan yang berpusat pada pembelajar, dan dosen berperan sebagai fasilitator, (Corebima, 2009). Jika kegiatan dalam



pembelajaran genetika ini dibiasakan maka pebelajar akan menghubungkan pengetahuan baru ke dalam struktur pengetahuan mereka.

Pembiasaan pembelajaran genetika dengan pendekatan konsep demikian, diyakini kita dapat meraih pebelajar-pebelajar yang memiliki konsep genetika mendalam dan benar. Hal ini, pada giliran atau konteks yang lebih luas merupakan satu sisi dari beragam sisi untuk dapat meningkatkan kualitas pendidikan. Di sisi lain, keragaman strategi pembelajaran kooperatif menghasilkan percepatan target-target kualitatif pendidikan. Paradigma pembelajaran yang baik, memacu percepatan untuk memperoleh inisiatif dan kemampuan pemikir-pemikir yang kritis. Semua ini berawal dari diperolehnya pebelajar yang memiliki keterampilan metakognitif. Memiliki keterampilan metakognitif, pebelajar mampu menguasai IPTEKS dibidang genetika khususnya dan biologi umumnya.

Menanamkan pemikir-pemikir kreatif dan handal menyongsong lahirnya generasi emas, tidak boleh ditawar lagi dan harus melalui pendidikan. Sastroatmodjo (2012) menyatakan jalur seseorang itu dilahirkan untuk menjadi generasi yang unggul dan jalur seseorang itu harus didik terlebih dahulu untuk menjadi generasi emas. Proses penyemaian generasi emas harus dibarengi dengan membiasakan dari sekarang masuk sekolah dan memiliki keterampilan metakognitif dan retensi, ibaratnya jika ingin memperoleh hasil panen yang maksimal, setiap hari kita harus rutin menyirami. Kita pun tidak luput dari membersihkan dari gangguan rumput liar/gulma yang tumbuh disekitarnya. Jika perlu kitapun perlu memberikan pupuk yang sesuai takaran dan kebutuhan secara rutin sehingga tanaman tersebut dapat tumbuh dengan baik dan subur. Begitu pula dengan proses merawat generasi emas yang kita lakukan akan menjadi pemimpin negara pada masa depan nanti. Tidak kalah penting pastinya adalah keteladanan dan pola kepemimpinan hari ini. Generasi emas kita saat ini dalam proses belajar, mengamati, dan berpikir terhadap segala apa yang terjadi di sekitar. Keteladanan dan kepemimpinan hari ini bukan tidak mungkin menjadi salah satu objek sasarannya. Artinya, realitas keteladanan dan kepemimpinan hari ini bukan tidak mungkin akan terekam dalam memori dan menjadi karakter keteladanan dan kepemimpinan di waktu yang akan datang. Bangku sekolah adalah tempat banyak anak-anak menerima teori, sementara lingkungan di luar sekolah adalah realita teori itu terejawantahkan. Konsep atau teori yang diterima melalui pendidikan sekolah harus berjalan beriringan dengan fakta realitas kehidupan. Meskipun tidak semua aspek kepemimpinan dapat diteladani, pasti ada aspek tertentu yang layak diteladani.

Keteladanan Bung Karno dan Hatta adalah hasil didikan yang utamakan kompetensi dan profesional. Cita-cita mulia sebagaimana dirumuskan oleh pendiri bangsa yaitu mewujudkan negara Indonesia merdeka, bersatu, berdaulat adil dan makmur bukanlah impian kosong. Cita-cita mulia sebagaimana tercantum dalam pembukaan UUD 1945, yaitu melindungi segenap bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia, memajukan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan bangsa, bukanlah sebagai sesuatu hal yang mudah terlaksana pada sekitar 67 tahun yang silam.

Banyak yang harus disiapkan, a.l penyiapan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dalam arti kata profesional adalah syarat multak, sebagaimana dikemukakan di depan, pendidikan adalah kuncinya. Menghasilkan pendidikan profesional selalu diarahkan untuk menghadapi kompleksitas dunia pendidikan di masa depan. Menurut Tuerah (2012) bahwa pendidik dan tenaga pendidikan saat ini agar lebih efektif lagi dalam meningkatkan daya saing pendidikan dalam memantapkan pembangunan bangsa. Pelaksanaan tersebut idealnya difokuskan pada tuntutan kualifikasi dan kebutuhan akan kegiatan pendidikan dan pengembangan yang diperlukan melalui diagnosis mengenai masalah dan tantangan yang dihadapi saat ini serta kemungkinan di masa depan. Hubungan dengan itu, tuntutan kualifikasi kaum profesional terus berkembang yang berimplikasi terhadap aspek perencanaan yang dituntut memenuhi beberapa faktor. Arismunandar (2012) menyatakan tiga faktor kunci yaitu: 1) proses seleksi harus mampu mendapatkan orang yang tepat untuk didik menjadi seorang guru, 2) proses pendidikan calon guru harus mampu mengembangkan orang tepat menjadi efektif, 3) sistem manajemen harus memberikan dukungan untuk memastikan orang tepat dan efektif dapat melaksanakan tanggung jawab secara profesional. Mengantisipasi hal ini, maka materi pembelajaran yang memotivasi muncul dan tumbuhnya konflik kognitif haruslah lebih ditonjolkan untuk membangun metakognitif yang berdampak pada waktu untuk mengingat kembali dalam hal ini daya retensi perlu bagi pebelajar. Bila hal ini dibiasakan dalam



pembelajaran, dapat merupakan suatu hal membangun pola pikir/kecerdasan dan kreativitas dan sekaligus inovasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pembelajaran genetika dalam Biologi dewasa ini dapat diterapkan dengan strategi RQA berbasis metakognitif. Efektifitas model pembelajaran genetika terindikasi efektif dan baik bila dapat memberdayakan pebelajar dengan daya retensinya. Membiasakan dan menanamkan pemikir-pemikir kreatif dan handal menyongsong lahirnya generasi emas, tidak boleh ditawar lagi saat ini, harus melalui pendidikan. Melalui jalur pendidikan seseorang dapat dilatih keterampilan metakognitifnya secara optimal. Memasuki era generasi emas perlu kita mencetak pemikir-pemikir kreatif dan handal untuk menjadi generasi yang unggul di era global. Proses penyemaian generasi emas harus dibarengi dengan membiasakan dari sekarang masuk sekolah dan memiliki keterampilan metakognitif dan retensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alozie N, Eklund J, Rogat A, Krajcik J. 2010. Genetics in the 21st Century: The Benefits & Challenges of Incorporating a Project-Based Genetics Unit in Biology Classrooms. *The American Biology Teacher*, Vol. 72, No. 4, pages 225–230.
- Arismunandar, H. 2012. Pengembangan Sistem Pendidikan, Menghasilkan Pendidik Profesional Memperiapkan Generasi Indonesia 2045. *Makalah Utama disampaikan di Konaspi VII 2012*. UNY Yogyakarta. Oktober-November
- Corebima, A. D. 2006. *Metakognisi: Suatu Ringkasan Kajian*. Makalah disajikan dalam Pelatihan Strategi Metakognitif pada Pembelajaran Biologi untuk Guru-guru Biologi SMA, Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat (LPKM) UNPAR, Palangkaraya, 23 Agustus.
- Corebima, A.D. 2009. *Pengalaman Berupaya Menjadi Guru Profesional*, Pidato Pengukuhan Guru Besar Bidang Genetika. Malang. FMIPA. UM.
- Corebima, A.D.2011. *Jadikan Peserta Didik Pebelajar Mandiri*. Makalah disajikan di Pelatihan Guru IPA SMP, SMA di Bitung.Sulut, 18 Januari.
- Eggen, P, D & Kauchak. 1996. *Strategies for Teachers; Teaching Content and Thinking Skills*. Boston: Allyn & Bacon.
- Fanani. 2005. *Studi Kasus Implementasi Kecakapan Hidup dalam Pembelajaran*. Diknas. Dirjen Pend. Dasar dan Menengah. LPMP. Kalimantan Selatan.
- Friedrichen, P.M. 2001. A Biologi Course for Prospective Elementary Teachers *Journal The American Biology Teacher*, Vol. 63(8): 562-568.
- Herlanti, H., Rustaman, N,Y. dan Setiawan, W. Kontribusi Wacana Multimedia Terhadap Pemahaman Konsep Hereditas Dan Retensi. *Jurnal Pendidikan IPA: Metamorfosa*. Vol. 2. No. 1 April 2007 hal 29-38
- Henia., Dhieb, N. 2006. Applying Metacognitive Strategies to Skimming Research Article in an ESP Context. *English Teaching Forum*. Number 1.
- Howard, J.B 2004. *Metacognitive Inquiry School of Education Eloy University* (on line) <http://www.gse.buffalo.edu/>. Diakses 11 Agustus 2011
- Huitt, W. G.,1997. *Metacognition*. Available: <http://tip.psychology.org/-meta.html>. Diakses 9 Desember 2011.
- Nur, M, 2000. *Pengajaran Berbasis Masalah*, Surabaya: Universitas Negeri Surabaya University Press.
- Khairil, 2009. Potensi Perkuliahan Genetika di Jurusan Biologi FMIPA UM Dalam Memberdayakan Kemampuan Metakognisi, Keja Ilmiah, dan Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa. Universitas Negeri Malang. Program Studi Pendidikan Biologi. *Disertasi*. Tidak dipublikasi. PPS. UM.
- Livingston, J.A. 1997. *Metacognition: An Overview* State Univ. Of New York at Buffalo,(Online),<http://www.gse.buffalo.edu/fas/shuell/cep564/Metacog.htm>. Diakses 16 Mei 2010
- Moore, K. C, 2004. *Constructivism & Metacognition*. <http://www.tier1.performance.com/Articles/constructivism.pdf>. Diakses 30 September 2011.



- Nagappan R. 2010. *Teaching Thinking Skills at Institutions of Higher Learning: Lessons Learned*. Pertanika J. Soc. Sci. & Hum. 18 (S): 1 - 14 (2010)
- Peters, M. 2000. Does Constructivist Epistemology Have a Place in Nurse Education. *Journal of Nursing Education* 39, no. 4: 166-170.
- Peirce, W. 2004. *Metacognition: Study Strategies, Monitoring, and Motivation*. A greatly expanded text version of a workshop presented November 17, 2004, at Prince George's Community College. <http://academic.pgcc.edu/~wpeirce/MCCCTR/metacognition.htm>. Diakses 14-10-2011.
- Pranata, H. 2006. *Standar Kompetensi dan Retensi*. (online). www.dolstoc.cm/docs/102407684. Diakses 5 November 2011.
- Ruiyong w. 2004. How to Teach Students to Understanding of Genetics—Thinking as a Geneticist. *The China Papers*, November 2004. Email. wangry@nju.edu.
- Sastroatmodjo, S. 2012. Menanamkan Nilai Karakter Generasi Emas Menongsong Indonesia 2045. *Makalah Utama disampaikan di Konaspi VII 2012*. UNY Yogyakarta. Oktober-November.
- Schraw, G. & Dennison, R. S. 1994. Assessing Metacognitive Awareness. *Contemporary Educational Psychology*. 19 No 4. 460-475. <http://literacy.kent.edu/ohioeff/resources/06newsmetacognition.doc>. Diakses 1 Oktober 2009.
- Slavin, R, E.1995. *Educational Psychology: Theory and Practice*. Masschusetts: Allyn and Bacon Publisher.
- Sumampouw, H, 2010. Pembelajaran Genetika Berbasis Metakognitif. *Prosiding Seminar Nasional MIPA* disajikan di UM: Peran MIPA dalam Pengembangan Teknologi dan Pendidikan Karakter. UM. 13 November.
- Sumampouw, H. 2011. Pembelajaran Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Perkuliahan Genetika di Jurusan Biologi UM. *Prosiding Seminar Nasional dan Workshop 2011*. Disajikan di FMIPA UNESA. 23 Juli.
- Sumampouw, H. 2011. Kajian Perkuliahan dan Asesment Genetika dalam memberdayakan Kemampuan Metakognitif, Berpikir Tingkat Tinggi, Keterampilan Proses Sains dan Retensi Mahasiswa S1 dan S2 Biologi UM. Malang *Disertasi*, tidak diterbitkan; Pascasarjana UM.
- Tuerah, Ph, E. A. 2012. Manajemen Pengembangan Pendidik dan Tenaga Kependidikan. *Makalah Utama disampaikan di Konaspi VII 2012*. UNY Yogyakarta. 31 Oktober- 3 November 2012
- Tindangen, M. 2006. Implementasi Pembelajaran Kontektual Peta Konsep Biologi SMP pada Siswa Berkemampuan Awal Berbeda di Kota Malang dan Pengaruhnya terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Hasil Belajar kognitif. Malang: *Disertasi* Tidak diterbitkan. Program Pasca Sarjana UM.
- Veenman, M.V.J., 2006. *Metacognition and Learning: Conceptual and Methodological Considerations*. Recieved: 08 December 2005/Accepted: 08 December 2005/Published online: 08 March 2006 # Springer Science + Business Media, Inc. 2006. [www://springerlink.com](http://www.springerlink.com). Diakses 10 Januari 2010
- Venville G. & Traegust. 2002. Teaching About the Gene in the Genetic Information Age. *Australian Science Teachers*. Juni 2002.
- Wahab, R. 2012. Menuju Generasi 2045. *Republika*, Kamis 1 Nopember 2012 hal 4.
- Walgito., 2004. *Kecepatan Ingatan (Memory)*. (online); <http://eprints.ac.icd/12916/1waing-427180849pdf>. Diakses 18 November 2011.
- Zubaidah, S. 2011. *Berpikir Kritis; Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi yang dapat Dikembangkan Melalui Pembelajaran Sains*. Makalah disampaikan pada Semnas Sains tema: Optimalisasi Sains untuk Memberdayakan Manusia di PPS Unesa 16 Januari.



DISKUSI

Penanya 1: Siti

Pertanyaan :

Apakah ada hubungan antara metakognitif dengan lifeskill?

Jawaban:

Metakognitif menunjukkan kecakapan pelajar berpikir, hingga merencanakan pada metakognitif dapat dikaitkan dengan lifeskill.

Penanya 2: Widyawati

Pertanyaan :

Bagaimana penerapan RQA berbasis metakognitif?

Jawaban:

Dosen dalam hal ini memberikan materi yang akan dibahas. Dikaitkan dengan penerapan metakognitif, membuat rubrik yang niainya berbasiskan C3 keatas.

Penanya 3: Meta

Pertanyaan :

Bagaimana cara mengukur RQA berbasis metakognitif?

Jawaban:

Yaitu dengan mengetahui hasil belajar dengan merujuk rubric yang disusun materi dan dibahas ada 7 rubrik yang digunakan disesuaikan dengan kunci/jawaban yang ditanyakan.

