



## Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa pada Mata Kuliah Bioteknologi Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Memanfaatkan Potensi Lokal

Siti Gia Syauqiyah Fitri<sup>1</sup>, Mila Ermila Hendriyani<sup>2</sup>, Indah Juwita Sari<sup>3</sup>  
Univeritas Sultan Ageng Tirtayasa<sup>1,2,3</sup>  
Jl. Raya Jakarta KM 4 Pakupatan, Serang Banten  
E-mail: [Siti.fitri@untirta.ac.id](mailto:Siti.fitri@untirta.ac.id)

**Abstrak:** Pembelajaran bioteknologi hendaknya tidak hanya berfokus pada aspek produk (konten/isi), yang sebatas memberikan suatu kumpulan fakta, hukum dan teori namun perlu melibatkan aspek proses, yakni mengembangkan keterampilan berpikir, sikap, dan psikomotor. Mahasiswa dilatih berpikir ilmiah secara kritis, kreatif dan mandiri melalui pembelajaran aktif dan bermakna, salah satunya dengan memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) mahasiswa pada pembelajaran bioteknologi dalam konteks pemanfaatan potensi lokal sumber daya hayati Pulau Tunda, Kabupaten Serang, Banten, dalam berbagai bidang kehidupan. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Subyek penelitian adalah mahasiswa yang mengambil mata kuliah bioteknologi semester genap Tahun Ajaran 2016/2017 sebanyak 70 orang. Kemampuan berpikir mahasiswa diukur menggunakan instrumen soal tes uraian, yang meliputi indikator interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, elaborasi (memerinci), dan berpikir lancar (*fluency*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata berdasarkan keseluruhan indikator adalah sebesar 66.89 (cukup). Dilihat dari setiap indikatornya, inferensi sebesar 91.79 (sangat baik), elaborasi 81.43 (baik), analisis 66.33 (cukup), interpretasi dan berpikir lancar termasuk kurang, masing-masing dengan nilai 57.88 dan 55, serta evaluasi termasuk sangat kurang dengan nilai sebesar 49.14.

*Katakunci: bioteknologi, keterampilan berpikir tingkat tinggi, potensi lokal*

### 1. Pendahuluan

Pendidikan sains, termasuk biologi, hendaknya berorientasi pada pengembangan keterampilanberpikir, sikap dan keterampilan peserta didik dalam upaya untuk memahami dirinya sehingga dapat mengelola dan mengatasi masalah dalam lingkungannya. Selama ini sains, yang terdiri dari aspek proses dan produk, di Indonesia pembelajarannya cenderung masih terbatas pada aspek produk (konten/isi) dan kurang mengembang keterampilan berpikir tingkat tinggi (Rustaman, 2005). Menurut King, *et al.* (2011), keterampilan berpikir tingkat tinggi meliputi berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif. Keterampilan tersebut akan muncul saat seseorang dihadapkan pada persoalan/masalah yang baru atau tak biasa (*unfamiliar*), ketidakpastian (*uncertainties*), pertanyaan (*questions*) atau dilema. Dikaitkan dengan enam tingkatan pengetahuan menurut Bloom, yang kemudian direvisi oleh Anderson dan Karthwohl (2001), keterampilan berpikir tingkat tinggi melibatkan analisis (C4), evaluasi (C5), dan sintesis (C6). Keterampilan tingkat tinggi tersebut memerlukan penguasaan pada level/tingkat berpikir sebelumnya (pengetahuan, pemahaman, dan aplikasi).



Pembelajaran yang melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi memerlukan komunikasi yang baik dan jelas untuk mengurangi ambigú (makna ganda) dan kebingungan peserta didik serta meningkatkan perilaku peserta didik terkait tugas berpikirnya. Miri *et al.* (2007) mengungkapkan bahwa strategi pengajaran dan pembelajaran, hendaknya beralih dari kebiasaan lama menggunakan buku teks sebagai satu-satunya sumber belajar dan pembelajaran yang bersifat monoton menjadi pembelajaran yang berbasis eksplorasi dan inkuiri berkaitan dengan fenomena alam di kehidupan sehari-hari. Strategi yang dapat dilakukan antara lain mengaitkan pembelajaran konsep dengan permasalahan nyata, mendorong terjadinya diskusi terbuka (*open-ended discussion*), dan melibatkan eksperimen berorientasi inkuiri (penemuan sendiri). Salah satu pembelajaran yang dapat dilakukan untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah melalui pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning* atau PjBL).

Pada penelitian ini, pembelajaran bioteknologi dilakukan menggunakan PjBL yang berorientasi pada pemanfaatan potensi lokal sumber daya alam di wilayah Banten. Tujuan dari mata kuliah bioteknologi adalah mahasiswa mampu menerapkan konsep dan prinsip dasar bioteknologi, baik yang tradisional maupun modern, pada berbagai bidang kehidupan, meliputi bidang industri pangan, kesehatan dan farmasi, pertanian, serta lingkungan. Potensi lokal yang dijadikan sebagai sumber belajar adalah Pulau Tunda. Keberadaan Pulau Tunda yang jauh dari daratan utama memberikan keistimewaan tersendiri akan sumber daya alamnya yang memiliki peran penting di dalam menjaga keseimbangan lingkungan. Sumber daya hayati lautnya, seperti makroalga dan mikrolaga, dapat dimanfaatkan sebagai produk bioteknologi, baik sebagai bahan pangan alternatif, maupun sebagai bahan dasar pembuatan kosmetik dan sumber vitamin dalam bidang kesehatan, maupun sebagai sumber bahan bakar energi (*biofuel*). Gambaran dan paparan tentang pemanfaatan sumber daya alam di Pulau Tunda ini dapat memberikan informasi dan pengetahuan bahwa prinsip dasar bioteknologi dan pemanfaatannya sangat dekat dengan kehidupan manusia sehari-hari.

Selama pembelajaran mahasiswa ditugaskan untuk merancang sebuah proyek (berkelompok) terkait pemanfaatan potensi lokal di daerah atau lingkungan masing-masing dalam hal pembuatan produk atau aplikasi bioteknologi di bidang industri pangan, kesehatan dan farmasi, pertanian, atau lingkungan. Melalui pembelajaran tersebut, diharapkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, terutama berpikir kritis dan kreatif mahasiswa dapat dikembangkan. Tujuan penelitian ini adalah mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada mata kuliah bioteknologi yang menerapkan pembelajaran berbasis proyek (PjBL) yang berorientasi pada pemanfaatan potensi lokal.

## **2. Metode Penelitian**

### **2.1. Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian observasional deskriptif, yaitu metode penelitian yang ingin menggambarkan keadaan sebenarnya di lapangan, dalam hal ini untuk melihat keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa bioteknologi menggunakan perangkat pembelajaran yang berorientasi pada pemanfaatan potensi lokal.



## 2.2. Subyek Penelitian, Waktu Penelitian dan Tempat Penelitian

Subyek penelitian dalam penelitian ini terdiri dari seluruh mahasiswa yang mengambil mata kuliah bioteknologi di Jurusan Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa pada semester genap Tahun Ajaran 2016/2017.

## 2.3. Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian berupa nilai keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa, diukur menggunakan instrumen soal uraian sebanyak 6 butir soal terkait prinsip dasar bioteknologi dan pemanfaatan potensi lokal untuk produk bioteknologi pada berbagai bidang kehidupan. Indikator keterampilan yang diukur adalah interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, elaborasi (memerinci), dan berpikir lancar (*fluency*). Sebelum digunakan dalam pengambilan data, instrumen soal yang telah dibuat terlebih dahulu diuji (*judgement*) oleh dua orang ahli dan dianalisis butir soalnya, terkait validitas, reabilitas, dan tingkat kesukaran. Keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa diukur setelah dilakukan pembelajaran PjBL yang berorientasi pada pemanfaatan potensi lokal.

## 2.4. Teknik Pengolahan Data

### Analisis data nilai keterampilan berpikir tingkat tinggi

Jumlah skor yang diperoleh mahasiswa diolah untuk mendapatkan nilai dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S = \frac{R}{N} \times 100$$

Keterangan:

S = Nilai yang dicari

R = Jumlah skor dari item atau soal yang dijawab benar

N = Skor maksimum dari tes tersebut

(Purwanto, 2012: 112)

Besarnya penilaian persentase mahasiswa terhadap soal yang telah diberikan dihitung dengan rumus penilaian sebagai berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan:

NP = Nilai persen yang dicari

R = Skor mentah yang diperoleh

SM = Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100 = Bilangan tetap

(Purwanto, 2012: 102)

Untuk menginterpretasikan keterampilan berpikir tingkat tinggi digunakan standar nilai yang dikategorikan sebagai berikut:



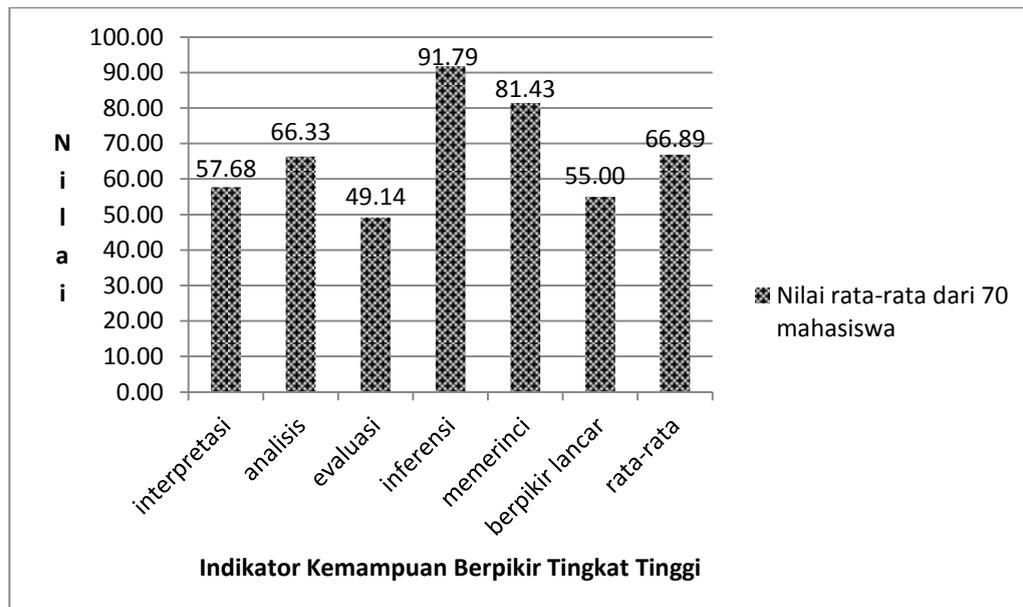
**Tabell. Standar nilai untuk keterampilan berpikir tingkat tinggi**

Tingkat Penguasaan	Predikat
86-100	Sangat baik
76-85	Baik
60-75	Cukup
55-59	Kurang
≤ 54	Sangat Kurang

[Purwanto,2012: 103]

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengukuran terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada mata kuliah bioteknologi menunjukkan bahwa dari 6 indikator yang diukur, indikator menginferensi (menyimpulkan) merupakan kemampuan yang paling baik dimiliki rata-rata mahasiswa. Seperti terlihat pada Gambar 1., nilai indikator inferensi yang diperoleh rata-rata mahasiswa adalah sebesar 91.79, dengan kategori sangat baik. Nilai ini menunjukkan bahwa para mahasiswa telah mampu memberikan jawaban dengan baik dan tepat tentang alternatif produk bioteknologi yang dapat dihasilkan dari sumber daya alam potensi lokal yang ada di lingkungan sekitar tempat tinggalnya yang serupa dengan potensi Pulau Tunda yang digambarkan dalam wacana pada soal. Mahasiswa mampu menyebutkan sumber daya alam yang khas dan berpotensi untuk dimanfaatkan dalam bidang industri pangan maupun kesehatan.



**Gambar 1. Nilai Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa pada Pembelajaran Bioteknologi**

Selain keterampilan menginferensi, mahasiswa juga memiliki keterampilan memerinci (elaborasi) yang baik, dengan nilai sebesar 81.43 (Gambar 1). Pada penelitian ini, mahasiswa mampu memaparkan dengan baik dan detil (rinci) rancangan prosedur pembuatan produk bioteknologi di bidang pangan dari sumber daya alam yang ada di lingkungan tempat tinggalnya. Namun, di sisi lain saat diminta untuk mengevaluasi informasi tentang teripang yang terdapat di Pulau Tunda yang memiliki kandungan zat anti



jamur dan pemanfaatannya dalam pengembangan produk bioteknologi di bidang kesehatan, mahasiswa kesulitan untuk menjelaskan bagaimana potensi sumber daya alam tersebut dapat dimanfaatkan sebagai produk kesehatan untuk mengobati infeksi jamur *Candida albicans* pada manusia. Hal ini terlihat dari rendahnya nilai yang diperoleh rata-rata mahasiswa pada indikator evaluasi (Gambar 1). Indikator lainnya, yaitu menginterpretasi dan elaborasi mahasiswa juga termasuk kurang. Berdasarkan pengukuran seluruh indikator, keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada penelitian ini memperoleh nilai 66.89, termasuk kategori cukup. Ini dapat diartikan bahwa keterampilan berpikir mahasiswa masih belum terasah dengan baik.

Pemecahan masalah dan logika yang digunakan untuk menilai suatu kondisi yang harus diselesaikan, menurut Faccione (2011), merupakan keterampilan berpikir kritis. Daya analisis dapat dilihat dari kemampuan seseorang dalam mengolah suatu masalah berdasarkan sudut pandang yang diyakini dan menerapkan logika berpikir dalam menyelesaikannya. Johnson (2014) memiliki pendapat serupa, bahwa berpikir kritis adalah sebuah proses sistematis yang memungkinkan seseorang untuk merumuskan dan mengevaluasi keyakinan dan pendapat mereka sendiri. Proses berpikir ini merupakan sebuah proses yang terorganisir melalui evaluasi bukti, asumsi, logika, dan bahasa yang mendasari pernyataan seseorang. Tujuan berpikir kritis adalah mencapai pemahaman yang mendalam, mengungkapkan makna di balik suatu kejadian.

Proses menentukan kebenaran, ketepatan atau menilai sesuatu berdasarkan karakter dari kemampuan untuk mencari alasan yang tepat berdasarkan bukti yang jelas merupakan bagian dari berpikir kritis (Cotton, 1991). Lima tahapan proses berpikir kritis, menurut Faccione (2011), yaitu meliputi interpretasi, analisis, penilaian, menyimpulkan dan refleksi. Pembelajaran berpikir kritis tidak hanya membutuhkan daya analisis yang tinggi, namun mampu mengaitkan satu konsep dengan konsep lain sehingga daya berpikir peserta didik terhadap ilmu pengetahuan semakin luas. Kemampuan berpikir kritis tidak bisa diciptakan semudah berpikir biasa, karena proses tersebut terbentuk melalui adanya logika, asumsi dan penilaian diri (sudut pandang).

Pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi bersifat kontekstual, aktif, dan mandiri. Mencari dan menggabungkan informasi secara aktif dari lingkungan sekitar, lalu menggunakannya untuk alasan tertentu akan membuat informasi tersebut melekat dalam ingatan. Untuk menjadi mandiri, baik bekerja sendiri maupun dalam kelompok, peserta didik harus bisa mengajukan pertanyaan-pertanyaan menarik, membuat pilihan-pilihan yang bertanggung jawab, berpikir kritis dan kreatif, memiliki pengetahuan tentang diri sendiri, dan bekerja sama. Pembelajaran mandiri memungkinkan peserta didik untuk membuat pilihan-pilihan positif untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Pola ini memungkinkan seseorang bertindak berdasarkan inisiatif sendiri untuk membentuk lingkungan (Johnson, 2014).

King, *et al.* (2011) menilai tak ada satu pun metode yang tepat untuk seluruh pembelajaran, tipe pembelajaran yang berbeda membutuhkan strategi pengajaran yang berbeda pula. Menurutnya, untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, rencana pembelajaran yang dilakukan perlu melibatkan permodelan keterampilan berpikir, percontohan berpikir yang aplikatif, dan adaptasi untuk memenuhi kebutuhan beragam



peserta didik. *Scaffolding* (memberikan peserta didik bantuan di awal pembelajaran dan secara bertahap meminta peserta didik untuk menjalankan pembelajaran secara mandiri), dapat membantu mereka untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Namun demikian, terlalu banyak atau terlalu sedikit bantuan bagi peserta didik dapat menghambat perkembangan keterampilan berpikirnya.

#### 4.Simpulan

Nilai rata-rata keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada pembelajaran bioteknologi, berdasarkan keseluruhan indikator adalah sebesar 66.89 (cukup). Dilihat dari setiap indikatornya, inferensi sebesar 91.79 (sangat baik), elaborasi 81.43 (baik), analisis 66.33 (cukup), interpretasi dan berpikir lancar termasuk kurang, masing-masing dengan nilai 57.88 dan 55, serta evaluasi termasuk sangat kurang dengan nilai sebesar 49.14. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir mahasiswa belum terasah dengan baik. Diperlukan pembelajaran yang bervariasi dan bersifat kontinu (berkelanjutan) untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Prinsipnya adalah pembelajaran yang dilakukan adalah pembelajaran yang aktif, mandiri, kontekstual dan bermakna, yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan menarik, membuat pilihan-pilihan yang bertanggung jawab, berpikir kritis dan kreatif, memiliki pengetahuan tentang diri sendiri, dan bekerja sama.

#### Daftar Rujukan

- Anderson, L.W dan Karthwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Cotton, K. 1991. *Teaching Thinking Skills*. School Improvement Research Series (SIRS). Northwest Regional Educational Laboratory. [http://educationnorthwest.org/webfm\\_send/502](http://educationnorthwest.org/webfm_send/502). 29 Juli 2011. pk.20.10
- Faccione. 2011. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Insight Assessment. <http://www.insightassessment.com.html>. 25 Juli 2011. Pk 23.15.28 hlm.
- Johnson, E.B. 2014. *Contextual Teaching and Learning*. Menjadikan kegiatan belajar mengajar menyenangkan dan bermakna. Kaifa. Bandung.
- King, F.J., Ludwika Goodson, and Faranak Rohani. 2011. *Higher Order Thinking Skills: Definition, Teaching Strategies, Assessment*. (online) ([http://www.cala.fsu.edu/files/higher\\_order\\_thinking\\_skills.pdf](http://www.cala.fsu.edu/files/higher_order_thinking_skills.pdf), diakses 7 September 2017).
- Miri, B., B. David, and Z. Uri. 2007. Purposely Teaching for the Promotion of Higher-order Thinking Skills: A Case of Critical Thinking. *Res Sci Educ*. 37:353–369.
- Purwanto, M. Ngalm. 2012. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. 2012. Rosda, Bandung: ix + 165 hlm.
- Rustaman, N. 2005. *Strategi belajar mengajar biologi*. UM Press, Malang: xii + 299 hlm.