

**PENGEMBANGAN SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT INGGI  
PEMBELAJARAN BIOTEKNOLOGI YANG BERORIENTASI PADA  
PEMANFAATAN POTENSI SUMBER DAYA HAYATI PULAU TUNDA**

Indah Juwita Sari, Siti Gia Syauqiyah Fitri, Mila Ermila Hendriyani,

<sup>1</sup>Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
indah.juwitasari@untirta.ac.id

***Abstract***

*Biotechnology learning can be use the learning environment as a learning resource. The potential of the surrounding environment can train the mindset and independence of learners in improving active and meaningful learning. One of the emerging environments for biotechnology learning is the biological resources on the island of Tunda. This study aimed to develop the ability to improve the abilities of the biodiversity of Tunda Island. This research used research and development method (R & D, research and development) consisting of analysis, development, evaluation and revision. The developed questions consisted of 12 questions based on high-level thinking indicators. High-level thinking skills were tested on students who have enrolled 23 biotech students. The questions are then analyzed based on reliability, validity, distinguishing power and difficulty level. The result of test analysis about the obtained reliability of the question of 0.44 with enough category, validity of valid questions (significant) are 7 questions, while for the distinguishing power, the questions with very good category as many as 3 questions, the questions with good category as many as 2 questions, the questions with good enough category as many as 4 questions and the questions with bad category as many as 3 questions. In addition, for the level of difficulty of the problem there are only two categories that are easy 2 questions and 10 questions is moderate category.*

*Keywords: Research and Development, Tunda Island, Higher Order Thinking, Biotechnology*

## PENDAHULUAN

Saat ini dunia berada pada era kompetisi, yaitu era persaingan kualitas pada Sumber Daya Manusia (SDM). Kualitas SDM ditentukan oleh tingkat pendidikan. Untuk meningkatkan kualitas SDM maka perlu meningkatkan kualitas pendidikan, dan peningkatan kualitas pendidikan dapat ditingkatkan dengan meningkatkan kualitas pembelajaran.

Peningkatan kualitas pembelajaran dapat dimulai dari menyusun tujuan pembelajaran yang tepat. Sebagaimana menurut pemerintah dalam Pusat Kurikulum (2007), pada tujuan pembelajaran diperlukan penilaian atau asesmen yang mengukur pengetahuan dan konsep, Keterampilan Proses Sains (KPS) dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, peserta didik selain harus memiliki kemampuan berpikir tingkat rendah dituntut juga untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*) merupakan salah satu kemampuan yang perlu dimiliki oleh peserta didik untuk memecahkan permasalahan yang mereka hadapi (Arifin, 2016). Kemampuan berpikir tingkat tinggi terlihat pada saat peserta didik memperoleh informasi dan menyimpannya dalam memori kemudian menghubungkannya dengan pengetahuan yang telah ada dan atau menyusun ulang dan menggali lebih jauh informasi tersebut untuk menemukan jawaban atas situasi atau permasalahan yang dihadapi.

Kritis dan kreatif termasuk dalam kemampuan berpikirtingkattinggi dan merupakan dua aspek pencapaian pemikiran yang tak bisa dipisahkan. Kreativitas (*creativity*) melatih proses membuat atau memproduksi (*making or producing*), sedangkan kekritisian

(*criticality*) adalah sebuah proses menilai (*assessing or judging*). Sehingga jika dikembangkan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi antara lain; mengidentifikasi informasi yang relevan dari suatu masalah; membuat kesimpulan yang tepat dari suatu situasi/masalah; menemukan konsistensi/inkonsistensi dalam suatu produk; menilai suatu produk yang relevan berdasarkan kriteria; memadukan ide/strategi untuk menyelesaikan suatu masalah; menggunakan ide yang tepat untuk menyelesaikan masalah; membuat alternatif baru dalam menyelesaikan suatu masalah (Nitko & Brookhart (2011), Maite & Laura (2011)).

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat berupa instrumen tes tertulis uraian. Instrumen tes tertulis uraian menuntut mahasiswa untuk memberikan jawaban secara tertulis menguraikan jawaban yang sifatnya subjektif. Indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi yang digunakan dalam penelitian ini adalah interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi inferensi, mencipta dan berpikir lancar.

Kualitas instrumen tes yang dikembangkan dapat dinyatakan baik ketika memiliki ketepatan (*validitas*) dan ketepatan (*reliabilitas*). Validitas instrumen menunjukkan sejauh mana instrumen dapat mengukur atau memberikan informasi yang sesuai dan dapat digunakan untuk mencapai tujuan tertentu. Sedangkan reliabilitas instrumen menunjukkan tingkat keajegan suatu alat ukur tes (Arikunto, 2012).

Berdasarkan hasil observasi di jurusan pendidikan biologi Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, pembelajaran bioteknologi yang dilakukan belum pernah mengevaluasi kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa. Padahal kemampuan tersebut perlu diketahui untuk menganalisis

kemampuan mahasiswa dalam memecahkan suatu masalah, baik di dunia kampus maupun di masyarakat luas nantinya.

Permasalahan yang muncul dari hasil obeservasi juga ditemukan pada soal-soal uraian yang dirancang untuk mata kuliah bioteknologi berasal dari buku atau internet. Padahal soal yang dibuat dapat bervariasi dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai permasalahan yang harus dipecahkan dalam soal uraian. Oleh karena itu, penelitian ini merancang instrumen yang dikembangkan berorientasi pada potensi sumber daya hayati yang ada di Pulau Tunda. Dimana sumber daya di Pulau Tunda dapat digunakan sebagai salah satu yang mendukung sumber pembelajaran agar kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa tergalai.

Pulau Tunda terletak di Kecamatan Tirtayasa, Kabupaten Serang, Provinsi Banten sebagai salah satu dari 17 gugus pulau yang tersebar di Kab. Serang. Pulau Tunda memiliki tiga ekosistem pesisir penting, diantaranya ekosistem mangrove, lamun dan terumbu karang (Darus, *et al.*, 2014). Terdapat 18 jenis liken yang terdiri dari 13 jenis crustose dan 5 jenis foliose di Pulau Tunda (Marianingsih, *et al.*: 2017). Potensi sumber daya hayati yang ada di Pulau Tunda belum banyak dikaji oleh peneliti, apalagi dimanfaatkan sebagai sumber belajar mahasiswa. Padahal, keberadaan Pulau Tunda yang jauh dari daratan utama memberikan keistimewaan tersendiri akan sumber daya alamnya yang memiliki peran penting di dalam menjaga keseimbangan lingkungan.

Penelitian pengembangan instrumen telah banyak dilakukan, salah satunya adalah penelitian pengembangan instrumen yang dilakukan oleh Istiyono, dkk (2014) dengan judul Pengembangan

Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika (*PsyTHOTS*) Peserta Didik SMA. Hasil penelitian pengembangan tersebut menunjukkan bahwa *PsyTHOTS* dapat digunakan karena memiliki validitas dan reliabilitas yang baik. Dengan demikian penelitian ini mengembangkan soal pada pembelajaran bioteknologi untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan memanfaatkan potensi sumber daya hayati di Pulau Tunda sebagai sumber belajar yang nantinya mahasiswa dapat mengamati juga potensi sumber daya hayati di lingkungan sekitar, sehingga penelitian pengembangan ini merupakan penelitian yang baru dan penting dilakukan.

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti mengembangkan instrumen soal uraian kemampuan berpikir tingkat tinggi pembelajaran bioteknologi yang berorientasi pada pemanfaatan potensi sumber daya hayati Pulau Tunda. Harapannya dapat menghasilkan instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi pembelajaran bioteknologi yang berkualitas dengan memanfaatkan potensi sumber daya hayati Pulau Tunda.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengembangkan instrumen soal uraian yang berorientasi pada kemampuan berpikir tingkat tinggi (kritis dan kreatif) dengan memanfaatkan potensi sumber daya hayati Pulau Tunda sebagai sumber belajar pada mata kuliah Bioteknologi. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (R & D, *research and development*) yang terdiri atas tahapan analisis (mengidentifikasi masalah dan potensi, mengumpulkan data), mendesain instrumen soal dengan merancang indikator soal dan membuat soal, validasi perangkat pembelajaran, dan revisi perangkat pembelajaran

(Sugiyono, 2008) dan (Pratiwi & Fasha, 2015). Instrumen soal yang dihasilkan berupa soal uraian yang didasarkan pada indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu kritis dan kreatif.

Pada tahap awal penelitian, dilakukan analisis tentang potensi sumber daya hayati yang terdapat di Pulau Tunda, Serang, Banten. Data dikumpulkan melalui observasi langsung ke lapangan dan wawancara terhadap tokoh masyarakat sekitar. Selain itu, dilakukan juga analisis pada beberapa sumber pustaka dari hasil-hasil penelitian yang dilakukan di Pulau Tunda. Selanjutnya dianalisis kebutuhan akan pentingnya peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk mahasiswa yang mengampu mata kuliah bioteknologi (Syauqiyah, *et al*, 2017).

Tahap selanjutnya adalah merancang instrumen soal kemampuan berpikir tingkat tinggi. Rancangan soal yang dibuat disesuaikan dengan indikator pembelajaran yang ingin dicapai pada mata kuliah bioteknologi dan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Soal-soal kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dirancang selanjutnya diujicobakan pada mahasiswa yang telah mengampu mata kuliah bioteknologi sebanyak 23 mahasiswa. Kemudian dinilai dan di analisis menggunakan *Anates* dengan melihat reliabilitas, validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal..Teknik analisis data menggunakan *Anates* ini diinterpretasikan pada kategori yang mengacu pada Arikunto (2012) dan Depdiknas (2008):

Untuk nilai reliabilitas diinterpretasikan berdasarkan kriteria acuan nilai reliabilitas butir soal seperti pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Interpretasi Reliabilitas Butir Soal

Rentang	Keterangan
0,8 – 1,00	Sangat tinggi
0,6 – 0,79	Tinggi
0,4 – 0,59	Cukup
0,2 – 0,39	Rendah
0,0 – 0,19	Sangat rendah

Untuk nilai validitas ini diinterpretasikan berdasarkan kriteria acuan nilai validitas butir soal pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Interpretasi Validitas Butir Soal

Rentang	Keterangan	
0,8 – 1,00	Sangat tinggi	Signifikan
0,6 – 0,79	Tinggi	
0,4 – 0,59	Cukup	
0,2 – 0,39	Rendah	Tidak signifikan
0,0 – 0,19	Sangat rendah	

Kriteria acuan untuk daya pembeda soal dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Keterangan
0,19 – 0,00	Kurang baik
0,20 – 0,29	Cukup
0,30 – 0,39	Baik
0,40 – 1,0	Sangat baik

Kriteria acuan untuk tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Interpretasi Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran	Keterangan
0,0 – 0,3	Sukar
0,3 – 0,7	Sedang
0,7 – 1,0	Mudah

Hasil analisis data instrumen soal di atas menjadi dasar peneliti dalam merevisi atau memperbaiki instrumen soal pembelajaran bioteknologi, sehingga diperoleh instrumen soal yang layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada mata kuliah bioteknologi.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Soal uraian yang dikembangkan berdasarkan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi diturunkan ke indikator soal yang berorientasi pada sumber daya hayati Pulau Tunda pada mata kuliah bioteknologi. Tabel 5 merupakan kisi-kisi instrumen soal uraian kemampuan berpikir tingkat tinggi yang menjadi dasar pembuatan soal untuk selanjutnya diujicobakan.

Tabel 5. Kisi-kisi Soal Uraian Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Indikator Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	Indikator soal
Mahasiswa mampu menginterpretasikan produk bioteknologi yang berperan dalam berbagai bidang.	a. Mahasiswa mampu mengkategorikan SDA yang ada di Pulau Tunda untuk dimanfaatkan manusia dalam berbagai bidang menggunakan prinsip bioteknologi b. Mahasiswa mampu mengklasifikasi produk bioteknologi hasil olahan SDA yang ada di Pulau
	a. Mahasiswa mampu menganalisis permasalahan SDA yang dapat dimanfaatkan menggunakan prinsip bioteknologi b. Mahasiswa mampu menganalisis SDA Pulau Tunda yang dapat dimanfaatkan menggunakan prinsip bioteknologi
	a. Mahasiswa mampu menilai produk bioteknologi SDA Pulau Tunda b. Mahasiswa mampu mengidentifikasi kekurangan ataupun kelebihan menilai produk bioteknologi SDA Pulau Tunda
	a. Mahasiswa mampu mencari alternatif produk bioteknologi SDA di daerah tertentu b. Mahasiswa mampu memprediksikan produk-produk bioteknologi yang dapat dibuat dari SDA daerah dan bidang tertentu
	a. Mahasiswa mampu menjelaskan

<p>prosedur dalam menciptakan produk bioteknologi dari SDA potensi lokal daerah tertentu secara terperinci.</p>	<p>menjelaskan secara runut prosedur pembuatan produk bioteknologi dari SDA potensi lokal Pulau Tunda</p> <p>b. Mahasiswa mampu menjelaskan secara terperinci prosedur pembuatan produk bioteknologi dari SDA potensi lokal bidang tertentu</p>
<p>Mahasiswa mampu berpikir lancar dalam membuat produk bioteknologi</p>	<p>a. Mahasiswa mampu mencari bahan-bahan yang digunakan untuk membuat produk bioteknologi</p> <p>b. Mahasiswa mampu mencari pengganti alat yang digunakan untuk membuat produk bioteknologi</p>

(Modifikasi: Nitko & Brookhart, 2011; Maite & Laura (2011)).

Tahap pengembangan instrumen tes uraian melalui tahap validasi dan uji coba empirik. Tahap validasi instrumen dilakukan untuk mengetahui instrumen yang dibuat telah sesuai dengan indikator yang telah dibuat. Selanjutnya tahap uji coba empirik yang dilakukan untuk mengetahui estimasi reliabilitas, validitas atau korelasi skor butir dengan soal, daya pembeda dan tingkat kesukaran menggunakan *Anates*.

Tahap uji coba empirik berupa uji coba yang dilakukan pada mahasiswa semester VIII jurusan pendidikan biologi fakultas keguruan dan ilmu pendidikan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang telah mengampu mata kuliah bioteknologi tahun lalu sebanyak 23 mahasiswa. Soal uraian yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 12 butir soal yang telah diperbaiki dari tahap validasi oleh tim ahli sebelumnya.

Nilai reliabilitas diperoleh menggunakan metode belah dua dengan cara membelah atas item-item genap dan ganjil yang dibantu software *Anates* dihasilkan nilai sebesar 0.44. Nilai reliabilitas tersebut berada pada kisaran 0.41-0.59 yang masuk dalam kategori cukup (Arikunto, 2012). Berdasarkan nilai reliabilitas yang di dapat tersebut maka soal kemampuan berpikir tingkat tinggi yang telah dikembangkan cukup reliable, yang artinya soal tersebut dapat memberikan hasil sama jika dilakukan pada orang yang berbeda dan pada waktu atau kesempatan juga tempat yang berbeda. Sebagaimana menurut Arikunto (2012) dan Depdiknas (2013) nilai reliabilitas terkait dengan ketetapan suatu tes apabila diteskan terhadap kelompok yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda.

Nilai validitas soal yang diujicobakan secara empirik setara dengan korelasi skor butir dengan skor total. Nilai ini menggambarkan skor yang didapat pada butir soal mempengaruhi dan mempunyai hubungan dengan skor secara keseluruhan. Kategori yang dihasilkan pada nilai korelasi untuk soal kemampuan berpikir tingkat tinggi terdiri dari signifikan dan tidak signifikan yang

nilainya setara dengan kategori sangat tinggi, tinggi dan cukup untuk signifikan, kategori rendah dan sangat rendah untuk tidak signifikan (Depdiknas, 2008). Table 6 merupakan hasil korelasi skor butir dengan skor total yang didapat dari ujicoba ke 23 mahasiswa.

Tabel 6 menunjukkan bahwa soal uraian kemampuan berpikir tingkat tinggi yang masuk dalam kategori sangat rendah sebanyak 3 soal yaitu butir soal nomor 5, 6 dan 12. Butir soal yang masuk dalam kategori rendah sebanyak 2 soal yaitu nomor 4 dan 8. Butir soal yang masuk dalam kategori cukup sebanyak 5 soal yang terdiri dari butir soal 1, 2, 3, 7 dan 9. Kategori secara signifikansi didapat 7 butir soal yang signifikan yaitu butir soal nomor 1, 2, 3, 7, 9, 10 dan 11. Sedangkan yang masuk dalam kategori tidak signifikan sebanyak 5 butir soal yaitu 4, 5, 6, 8 dan 12.

Table 6. Hasil Korelasi Skor Butir dengan Skor Total

Butir Soal	Nilai Korelasi	Kategori	Kategori Signifikansi
1	0.438	Cukup	signifikan
2	0.411	Cukup	signifikan
3	0.501	Cukup	signifikan
4	0.35	Rendah	tidak signifikan
5	0.143	sangat rendah	tidak signifikan
6	0.192	sangat rendah	tidak signifikan
7	0.562	Cukup	signifikan
8	0.283	Rendah	tidak signifikan
9	0.464	Cukup	signifikan
10	0.662	Tinggi	signifikan
11	0.68	Tinggi	signifikan
12	0.169	sangat rendah	tidak signifikan

Butir soal yang signifikan menggambarkan skor butir soal tersebut secara signifikan memang berkorelasi dengan skor total yang ada. Sementarabutir soal yang tidak signifikan artinya tidak ada korelasi yang signifikan antara skorbutir tersebut dengan skor total. Sebagaimana menurut Sudijono (2012), sebuah butir soal dinyatakan memiliki korelasi yang signifikan jika mempunyai hargakorelasi  $r_{pbi}$   $r$  tabel, dimana jika butir soal tidakmemenuhi kriteria tersebut maka butir tersebut tidak signifikan.

Analisis untuk daya pembeda soal dilakukan dengan membagi dua kelompok mahasiswa menjadi kelompok atas atau kelompok berkemampuan tinggi dan kelompok bawah atau kelompok berkemampuan rendah jumlah tiap kelompok diambil dari 27% dari jumlah total mahasiswa ujicoba, sehingga masing-masing kelompok berjumlah 6 mahasiswa. Adapun hasil analisis daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Butir Soal	Nilai Daya Pembeda	Kategori
1	0.27	Cukup
2	0.25	Cukup
3	0.52	Sangat Baik
4	0.25	Cukup
5	0.05	Kurang Baik
6	0.15	Kurang Baik
7	0.5	Sangat Baik
8	0.15	Kurang Baik
9	0.39	Baik
10	0.56	Sangat Baik
11	0.32	Baik

12	0.25	Cukup
----	------	-------

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda soal kemampuan berpikir tingkat tinggi didapatkan hasil yang mengacu pada Arikunto (2012) dengan empat kategori, yaitu kurang baik, cukup, baik, dan sangat baik. Soal yang masuk dalam kategori sangat baik sebanyak 3 soal yaitu butir soal 3, 7 dan 10. Butir soal yang termasuk kategori baik sebanyak 2 soal yaitu nomor 9 dan 11. Butir soal yang masuk dalam kategori cukup sebanyak 4 soal yaitu butir soal nomor 1, 2, 4 dan 12. Sedangkan butir soal yang masuk dalam kategori kurang baik sebanyak 3 soal yaitu butir soal nomor 5, 6, dan 8.

Butir soal dikatakan sangat baik karena dapat membedakan antara kelompok mahasiswa yang berkemampuan tinggi dengan kelompok berkemampuan rendah. Begitupun butir soal yang dikatakan kurang baik adalah butir soal yang kurang baik dalam membedakan antara kelompok mahasiswa yang berkemampuan tinggi dengan kelompok berkemampuan rendah. Sebagaimana menurut Arikunto (2012), daya pembeda dilakukan untuk mengetahui kemampuan suatu soal dalam membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Sehingga dari hasil analisis daya pembeda soal kemampuan berpikir tingkat tinggi yang masuk dalam kategori kurang baik sebanyak 3 soal tidak dipakai karena kurang mampu membedakan kelompok mahasiswa yang yang berkemampuan tinggi dengan kelompok berkemampuan rendah.

Analisis selanjutnya adalah tingkat kesukaran, dimana analisis ini dilakukan untuk mengetahui soal yang dikembangkan masuk dalam kategori sukar, sedang ataupun mudah. Sebagaimana menurut Arifin (2011), soal yang baik adalah yang memiliki tingkat

kesukaran seimbang. Adapun hasil analisis tingkat kesukaran untuk soal kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan memanfaatkan potensi sumber daya hayati di Pulau Tunda dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Butir soal	Nilai tingkat kesukaran	Kategori
1	0.44	sedang
2	0.75	mudah
3	0.57	sedang
4	0.79	Mudah
5	0.56	sedang
6	0.69	sedang
7	0.43	Sedang
8	0.69	Sedang
9	0.63	Sedang
10	0.61	Sedang
11	0.42	Sedang
12	0.65	Sedang

Tabel 8 menunjukkan hasil analisis untuk tingkat kesukaran soal kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan terdiri dari dua kategori, yaitu sedang dan mudah, dimana soal dengan kategori sedang sebanyak 10 butir soal yaitu soal nomor 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 dan soal dengan kategori mudah sebanyak 2 butir soal yaitu soal nomor 2 dan 4. Nilai tingkat kesukaran ini didapat dari jumlah peserta tes yang menjawab benar butir soal berbanding jumlah siswa yang mengikutites. Semakin banyak yang menjawab suatu soal, maka soal tersebut semakin dikategorikan mudah, sebaliknya semakin sedikit suatu soal di jawab maka soal tersebut semakin dikategorikan



sukar. Artinya, soal kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan termasuk baik karena soal tersebut didominasi oleh tingkat kesukaran sedang.

Hasil analisis data instrumen dari reliabilitas, validitas, daya pembeda sampai tingkat kesukaran dijadikan acuan untuk merevisi soal kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sebagaimana hasil analisis data yang telah dipaparkan, terdapat soal yang tidak dipakai dan di revisi. Untuk soal yang tidak dipakai adalah butir soal nomor 5, 6 dan 8. Hal ini dikarenakan hasil analisis menunjukkan soal yang dikembangkan tidak signifikan dan juga memiliki daya pembeda yang kurang baik. Sedangkan untuk butir soal yang direvisi adalah butir soal nomor 4 dan 12, dimana soal tersebut tidak signifikan tapi memiliki daya pembeda yang cukup, sehingga soal tersebut masih bisa diperbaiki untuk digunakan. Sehingga jumlah soal kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dapat digunakan sebanyak 9 butir soal dengan kehilangan satu indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu indikator kemampuan mahasiswa dalam mengevaluasi produk bioteknologi dalam berbagai bidang, baik itu bidang farmasi kesehatan, pertanian, industri pangan ataupun lingkungan.

### SIMPULAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa instrumen soal uraian. Instrumen soaldirancang dengan berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemanfaatan sumber daya hayati Pulau Tunda dalam pembuatan produk

bioteknologi. Hasil ujicoba pada mahasiswa dan di analisis menggunakan Anatesdidapat reliabilitas soal sebesar 0.44 dengan kategori cukup, validitas soal yang valid (signifikan) adalah sebanyak 7 soal, sedangkan untuk daya pembeda, soal yang memiliki kategori sangat baik sebanyak 3 soal, soal yang berkategori baik sebanyak 2 soal, soal yang berkategori cukup sebanyak 4 soal dan soal yang berkategori kurang baik sebanyak 3 soal. Tingkat kesukaran soal hanya ada dua kategori yaitu mudah sebanyak 2 soal dan soal sedang 10 soal. Sehingga setelah dilakukan revisi, soal yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa yang mengampu mata kuliah bioteknologi sebanyak 9 butir soal.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. 2011. *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip-Teknik-Prosedur*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arifin, Z. 2016. Pengembangan Instrumen Pengukur Berpikir Kritis Matematika Siswa Sma Kelas X. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*. 1(1): hal. 58-74
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidin*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Darus, R. F., Dedi, Juraij, Syahrial, Lestari, D. F., Nugraha, A. H., Zamani, N.P. 2014. *Keanekaragaman Hayati Ekosistem Pesisir Di Pulau Tunda, Kabupaten Serang, Banten. Prosiding Pengelolaan Sumber Daya Kelautandan Perikanan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil Berkelanjutan Menuju Kedaulatan Maritim*. Universitas Trunojoyo. Madura.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Analisis Butir Soal*. Depdiknas.Jakarta; 48 hlm.

- Depdiknas. 2013. *Pedoman Penilaian Hasil Belajar*. Depdiknas. Jakarta
- Istiyono, E., D. Mardapi., dan Suparno. 2014. Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika (*PysTHOTS*) Peserta Didik SMA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan* 18 (1), 1-8.
- Maite, G & Laura, B. 2011. Effect of a play program on creative thinking of preschool children. *Journal of Psychology*, 14(1), 2011, pp. 608-618.
- Marianingsih, P., E. Amelia., & N. Nurhayati. 2017. Keanekaragaman Liken Pulau Tunda Banten sebagai Konten Pembelajaran Keanekaragaman Hayati Berbasis Potensi Lokal. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP Untirta*. 87-92.
- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2011). *Educational assessment of student*, (6<sup>th</sup> ed.). Boston: Pearson Education.
- Pratiwi, U & E. F. Fasha. 2015. Pengembangan Instrumen Penilaian Hots Berbasis Kurikulum 2013 Terhadap Sikap Disiplin. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*: 1(1); 123-142.
- Pusat Kurikulum. 2007. *Naskah Akademik Kajian Kebijakan Kurikulum Mata Pelajaran IPA*. Jakarta: Balitbang Depdiknas
- Sudijono, A. 2012. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta, Bandung.
- Syauqiyah, S.G., M. E. Hendriyani., & I. J. Sari. 2017. The Development of Biotechnology's Learning Instruments Oriented Higher Order Thingking and the Utilization of Natural Resources Tunda's Island Potential. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 3(1), 41-52.