

## **PENERAPAN PEMBELAJARAN TERPADU TIPE *NESTED* (TERSARANG) UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA PADA KONSEP EKOSISTEM DI KELAS X SMA NEGERI 5 KOTA CIREBON**

**Rt. Maharani Kusuma, Wahidin, Ria Yulia Gloria**  
IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Jl. Perjuangan By Pass Sunyaragi  
Website : [www.syekhnurjati.ac.id](http://www.syekhnurjati.ac.id)

### **Abstrak**

Pendidikan sains di sekolah memiliki tujuan membangun masyarakat yang melek sains. Melihat hasil tes literasi yang diselenggarakan oleh PISA pada tahun 2012, negara Indonesia mendapat peringkat ke 64 dari 65 negara. Hal ini menunjukkan betapa buruknya pendidikan sains di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji (1) aktivitas siswa pada saat penerapan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) pada konsep ekosistem di kelas X SMA Negeri 5 Kota Cirebon, (2) perbedaan peningkatan kemampuan literasi sains antara siswa yang diterapkan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) dengan siswa yang tidak diterapkan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) pada konsep ekosistem di kelas X SMA Negeri 5 Kota Cirebon, (3) respon siswa terhadap penerapan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) pada konsep ekosistem di kelas X SMA Negeri 5 Kota Cirebon. Hal yang perlu dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut salah satunya adalah dengan menerapkan pembelajaran yang dapat mengcover sains tidak hanya dari sisi teori, tetapi dari aplikasinya juga yaitu dengan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang). Kemampuan pengetahuan siswa dalam mengamati dan menjelaskan fenomena secara ilmiah dapat berimplikasi pada kesiapan mereka menghadapi globalisasi dan perubahan alam yang akan terjadi. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, tes literasi sains, dan angket. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X, sampel diambil dengan menggunakan teknik *Simple Random Sampling*. Data hasil tes dianalisis dengan uji Independent T-test (uji t). Uji statistik menunjukkan sig.  $0,000 < 0,05$ ,  $H_a$  diterima yaitu terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi sains yang signifikan antara siswa yang menggunakan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) dengan siswa yang tidak menggunakan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) pada konsep ekosistem di kelas X SMA Negeri 5 Kota Cirebon.

**Kata Kunci : Literasi sains, pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang)**

### **LATAR BELAKANG**

Abad 21 ditandai oleh pesatnya perkembangan sains dan teknologi dalam bidang kehidupan di masyarakat, terutama teknologi informasi dan komunikasi, sehingga diperlukan cara pembelajaran yang dapat menyiapkan peserta didik untuk melek sains dan teknologi, mampu berpikir logis, kritis, kreatif, serta dapat berargumentasi secara benar. Kenyataannya tidak banyak peserta didik yang menyukai bidang kajian sains, karena dianggap sukar, keterbatasan kemampuan peserta didik, atau karena merasa tak berminat menjadi ilmuwan atau ahli teknologi,

akan tetapi mereka tetap berharap agar pembelajaran sains di sekolah dapat disajikan secara menarik, efisien, dan efektif. (Trianto, 2011: 154)

Kehidupan masyarakat di era globalisasi yang antara lain ditandai oleh kehidupan yang sangat akrab dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni, telah menuntut warganya untuk memiliki kemampuan dasar agar dapat *survive* di tengah masyarakat. Kemampuan ini seyogyanya diperoleh di sekolah-sekolah formal sebelum seorang siswa memasuki pendidikan tinggi dan mulai bersosialisasi dengan masyarakat. (Hayat, 2010: 24)

Tujuan mata pelajaran Pendidikan IPA menurut Wahidin (2006: 17) adalah membangun masyarakat melek sains. “Melek sains” dimaksudkan sebagai sadar terhadap perkembangan dunia informasi, dan peradaban manusia secara menyeluruh.

Kebermaknaan dalam pembelajaran sains bagi siswa dapat diperoleh jika siswa memiliki kemampuan literasi sains yang baik. Literasi sains dalam PISA 2003 dalam Hayat (2010: 315) menyatakan bahwa literasi sains didefinisikan sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pernyataan, dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta dalam rangka memahami alam semesta dan perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia. Penilaian literasi sains dalam PISA lebih difokuskan pada aplikasi pengetahuan dan keterampilan sains dalam situasi nyata serta tidak menguji aspek-aspek yang diberikan di dalam kurikulum tertentu.

PISA (*Programme for International Student Assessment*) bertujuan meneliti secara berkala tentang kemampuan siswa usia 15 tahun dalam kemampuan literasi sains. PISA mengukur kemampuan siswa pada akhir usia wajib belajar untuk mengetahui kesiapan siswa menghadapi tantangan masyarakat-pengetahuan (*knowledge society*) (Hayat, 2010: 11). Hasil studi PISA yang terbaru (dikutip dari PISA *result* 2012), negara Indonesia mendapat peringkat ke 64 dari 65 negara. Ini mungkin dikarenakan salah satu penyebabnya adalah sistem pembelajaran di Indonesia yang cenderung fokus pada teori dan hafalan. Pernyataan ini sejalan dengan pendapat Trianto dalam bukunya (2011: 154) yang mengatakan bahwa kecenderungan pembelajaran sains pada masa kini adalah peserta didik hanya mempelajari sains sebagai produk, menghafal

konsep, teori, dan hukum. Keadaan ini diperparah oleh pembelajaran yang berorientasi pada tes/ujian. Sains sebagai proses, sikap, dan aplikasi tidak tersentuh dalam pembelajaran. Hasil belajar IPA yang dicapai oleh peserta didik di Indonesia yang tergolong rendah dipengaruhi oleh banyak faktor, yaitu karakteristik peserta didik dan keluarga, kemampuan membaca, motivasi belajar, minat dan konsep diri, strategi belajar, tingkat kehadiran, dan rasa memiliki. (Hayat & Yusuf (2010) dalam Widi Wisudawati & Sulistyowati, 2014: 11)

Pembelajaran sains khususnya biologi di sekolah, seharusnya tidak hanya sekedar teori, tetapi juga harus disertai praktikum dan mengkaitkan pembelajaran dengan fenomena alam, sehingga apa yang siswa pelajari dapat diaplikasikan dalam kehidupannya.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan salah satu guru biologi di SMA Negeri 5 Kota Cirebon, pembelajaran biologi di sana masih konvensional dengan metode ceramah dan jarang melakukan praktikum, sehingga pemahaman siswa tentang konsep biologi kurang mendalam, hanya dipermukaan saja. Oleh karena itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman siswa, khususnya kemampuan literasi sains siswa. Joni T. R dalam Trianto (2011: 56) menyatakan bahwa model pembelajaran terpadu merupakan sistem pembelajaran yang memungkinkan siswa, baik secara individu maupun kelompok, aktif mencari, menggali dan menemukan konsep serta prinsip keilmuan secara holistik, bermakna, dan otentik. Pembelajaran terpadu tipe *nested* menurut Fogarty (1991: 23) adalah pembelajaran yang memadukan keterampilan berpikir (*thinking skill*), keterampilan sosial (*sosial skill*), dan

keterampilan mengorganisir (*organizing skill*).

Tes yang dilakukan oleh PISA 2012 yang diantaranya mencakup beberapa pertanyaan yang didalamnya terdapat kombinasi antara teks, foto, tabel, grafik, dan diagram, pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa, karena dalam pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) terdapat tiga keterampilan peserta didik yang dikembangkan, yaitu keterampilan berpikir, keterampilan sosial, dan keterampilan mengorganisasi. Siswa mampu menganalisis fenomena alam secara ilmiah, juga terlatih dari sisi sikap terhadap lingkungan sosialnya, juga siswa mampu membaca data yang disajikan dalam bentuk foto, tabel, grafik, dan diagram. Materi ekosistem yang diambil sesuai konsep yang terdapat dalam PISA 2012 dimana aspek konteksnya yaitu lingkungan, aspek kompetensi yaitu menjelaskan fenomena ilmiah mengenai *global warming*, banjir, dan hujan asam, dan aspek pengetahuan yaitu ekosistem.

Berdasarkan paparan di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “**Penerapan Pembelajaran Terpadu Tipe Nested (Tersarang) untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa pada Konsep Ekosistem Di Kelas X SMA Negeri 5 Kota Cirebon**”. Pokok bahasan yang dipilih dalam penelitian ini adalah mengenai ekosistem dimana materi ini merupakan materi yang dapat ditemui dalam kehidupan nyata sehari-hari. Selain itu, materi tentang alam terdapat dalam cakupan pengetahuan yang ditetapkan oleh PISA sehingga materi yang dipilih untuk penelitian ini adalah ekosistem.

**A. Landasan Teori**

**1. Pembelajaran Terpadu Tipe Nested (Tersarang)**

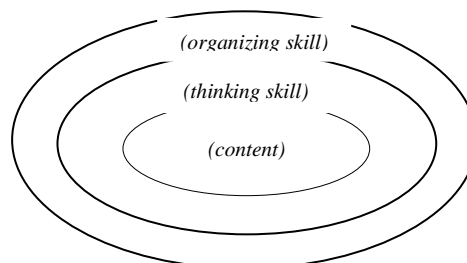
Pembelajaran sains terpadu tipe *nested* (tersarang) merupakan salah satu tipe pembelajaran terpadu yang memadukan tiga keterampilan, yaitu keterampilan berpikir (*thinking skill*), keterampilan sosial (*social skill*), dan keterampilan mengorganisir (*organizing skill*). (Fogarty, 1991: 23)

Fogarty (1991: 24) mengatakan bahwa, *the nested model of integration is a rich design use by skilled teachers. They know how to get the most mileage from the lesson- any lesson. But, in this nested approach to instruction, careful planning is need to structure multiple targets for student learning.*

**Tabel 1. Unsur-unsur Keterampilan Berpikir, Keterampilan Sosial, dan Keterampilan Mengorganisasi**

Kemampuan Berpikir	Kemampuan Sosial	Kemampuan mengorganisasi
Memprediksi	Memperhatikan pendapat orang	Jaringan (jaring laba-laba)
Menyimpulkan	Mengklarifikasi	Diagram venn
Membuat hipotesis	Menjelaskan	Diagram alir
Membandingkan	Memberanikan diri	Lingkaran sebab-akibat
Mengklasifikasi	Menerima pendapat orang	Diagram akurat/ tidak akurat
Mengeneralisasi	Menolak pendapat orang	Kisi-kisi/ matrik
Membuat skala prioritas	Menyepakati	Peta konsep
Mengevaluasi	Meringkaskan	Diagram rangka ikan

(Trianto, 2011: 65)



**Gambar 1. Pembelajaran Nested (Tersarang)**  
(Sumber : Fogarty, 1991: 28)

**2. Literasi Sains**

Literasi sains terbentuk dari 2 kata, yaitu literasi dan sains. Toharudin (2011: 1) mengatakan

bahwa literasi sains berasal dari gabungan dua kata dalam bahasa latin, yaitu *literatus* yang artinya ditandai dengan huruf, melek huruf, atau berpendidikan dan *scientia* yang artinya memiliki pengetahuan.

Literasi sains menurut PISA 2012, menyatakan bahwa literasi sains mengacu pada pengetahuan ilmiah dimana pengetahuan ilmiah ini dibagi menjadi *knowledge of science* (pengetahuan sains) dan *knowledge about science* (pengetahuan tentang sains). Pengetahuan sains mengacu pada pengetahuan tentang alam di bidang utama, yaitu fisika, kimia, biologi, ilmu bumi dan ruang angkasa, dan teknologi berbasis ilmu pengetahuan. Pengetahuan tentang sains mengacu pada pengetahuan tentang cara “penyelidikan ilmiah” dan tujuan dari “penjelasan ilmiah” dalam sains (OECD, 2013: 99).

Penilaian literasi sains menurut PISA yakni mengandung empat aspek yang saling terkait, yaitu sebagai berikut (OECD, 2013: 101).

- Konteks: mengenali situasi kehidupan yang melibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi
- Pengetahuan: memahami alam sekitar atas dasar pengetahuan ilmiah yang meliputi pengetahuan tentang alam (pengetahuan sains) dan pengetahuan tentang ilmu itu sendiri (pengetahuan tentang sains)
- Kompetensi: menunjukkan kompetensi ilmiah yang mencakup mengidentifikasi isu-isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah.
- Sikap: menunjukkan minat dalam ilmu pengetahuan, dukungan untuk penyelidikan ilmiah, dan motivasi untuk bertindak secara

bertanggung jawab terhadap sumber daya alam dan lingkungan

PISA menetapkan empat dimensi besar literasi sains, yakni konteks sains, kompetensi sains, dan pengetahuan sains.

#### a. Konteks Sains

Konteks sains merujuk pada situasi dalam kehidupan sehari-hari yang menjadi lahan bagi aplikasi proses dan pemahaman konsep sains, seperti misalnya kesehatan dan gizi dalam konteks pribadi dan iklim dalam konteks global. Tabel 2.3 menunjukkan konteks aplikasi sains dalam PISA 2012 (OECD, 2013: 103). Adapun konten sains dalam PISA 2012 adalah sebagai berikut.

- 1) Sel (struktur dan fungsi, DNA, tumbuhan dan hewan)
- 2) Tubuh manusia (kesehatan, nutrisi, sub-sub sistem tubuh manusia yang mencakup pencernaan, pernafasan, sirkulasi, ekskresi, serta penyakit dan reproduksi)
- 3) Populasi (spesies, evolusi, keanekaragaman hayati, variasi genetik)
- 4) Ekosistem (rantai makanan, aliran materi dan energi)
- 5) Biosfer (layanan ekosistem)

#### b. Kompetensi Sains

Kompetensi sains merujuk pada proses mental yang terlibat ketika menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan masalah, seperti mengidentifikasi dan menginterpretasi bukti serta menerangkan kesimpulan. PISA 2012 menetapkan komponen kompetensi sains dalam penilaian literasi sains yaitu sebagai berikut.

- 1) Mengidentifikasi isu-isu ilmiah
  - Mengenal pertanyaan yang mungkin diselidiki secara ilmiah

- Mengidentifikasi kata-kata kunci untuk mencari informasi ilmiah
  - Mengenal fitur-fitur (ciri khas) penyelidikan ilmiah
- 2) Menjelaskan fenomena ilmiah
- Mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan
  - Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan memprediksikan perubahan
- 3) Menggunakan bukti ilmiah
- Menafsirkan bukti ilmiah dan membuat kesimpulan serta mengomunikasikan kesimpulan
  - Mengidentifikasi asumsi-asumsi, bukti dan alasan di balik kesimpulan
  - Merefleksikan perkembangan implikasi sosial, sains, dan teknologi

**c. Pengetahuan Sains**

Pengetahuan sains merujuk kepada konsep-konsep kunci dari sains yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang terjadi akibat aktivitas manusia. PISA 2012 membagi pengetahuan menjadi dua, yaitu pengetahuan sains yang merujuk pada materi pembelajaran dan pengetahuan tentang sains merujuk pada penyelidikan ilmiah. PISA menentukan kriteria pemilihan pengetahuan sains sebagai berikut.

- Relevan dengan situasi kehidupan nyata.
- Pengetahuan penting sehingga penggunaannya berjangka panjang.

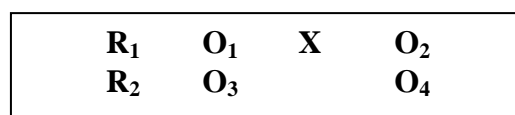
- Sesuai untuk tingkat perkembangan anak usia 15 tahun.

**d. Sikap**

PISA memperhatikan sikap terhadap ilmu pengetahuan didasarkan pada keyakinan bahwa literasi sains seseorang mencakup sikap, keyakinan, orientasi motivasi, rasa efektivitas diri, nilai-nilai, dan tindakan. (OECD, 2013: 110)

**METODE PENELITIAN**

Desain penelitian ini difokuskan pada penerapan pembelajaran biologi menggunakan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) untuk dapat meningkatkan literasi sains siswa. Tujuannya untuk mengetahui perbedaan peningkatan literasi sains berupa penguasaan pada aspek konteks, kompetensi, dan pengetahuan sains siswa pada konsep ekosistem menggunakan rancangan “*Pretest-Posttest Control Group Design*”. Berikut adalah bagan desain penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design* menurut Sugiyono (2012: 112).



**Gambar 1. Desain Penelitian**

Keterangan :

- R<sub>1</sub> = Kelas eksperimen
- R<sub>2</sub> = Kelas kontrol
- O<sub>1</sub> = *Pretest* pada kelas eksperimen
- O<sub>2</sub> = *Posttest* pada kelas eksperimen
- O<sub>3</sub> = *Pretest* pada kelas kontrol
- O<sub>4</sub> = *Posttest* pada kelas kontrol
- X = Perlakuan dengan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang)

Sampel dibagi menjadi dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen merupakan kelas yang akan mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang), sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran

konvensional. Sebelum dan sesudah diberi perlakuan, masing-masing kelas diberi *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal literasi sains yang dimiliki siswa dan setelah pembelajaran selesai, dilakukan *posttest* untuk melihat kemampuan literasi sains siswa mengenai konsep ekosistem.

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 5 Kota Cirebon. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan *Simple Random Sampling*, yaitu pengambilan sampel secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu. Sampel yang diambil adalah dua kelas., dimana satu kelas eksperimen berjumlah 33 orang dan satu kelas kontrol yang berjumlah 39 orang. Kelas eksperimen dalam penelitian adalah kelas X.1 dan kelas kontrol adalah X.2.

Tes yang digunakan dalam penelitian ini mengandung 3 aspek literasi sains yaitu pengetahuan sains, kompetensi sains, dan konteks sains yang dibuat dalam bentuk tes bentuk pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban sebanyak 34 butir soal. Angket respon digunakan untuk mengukur respon siswa terhadap penerapan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang). Angket respon siswa sebanyak 20 pernyataan positif dan negatif menggunakan skala Likert yang mengharuskan responden untuk menjawab suatu pertanyaan dengan jawaban SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), dan STS (sangat tidak setuju). Apabila pertanyaan positif, maka nilainya 4,3,2,1, sedangkan untuk pertanyaan negatif maka nilainya 1,2,3,4. Lembar observasi aktivitas siswa digunakan untuk melihat aktivitas siswa dalam penerapan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang).

Teknik pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut.

#### a. Analisis Instrumen

Uji validitas tes, uji reabilitas tes, indeks kesukaran, dan daya pembeda dilakukan dengan menggunakan software anates.

#### b. Uji beda / Uji N-Gain

Uji N-Gain dipergunakan untuk memperoleh nilai gain yang netra. Rumus indeks gain yang dipergunakan adalah sebagai berikut.

$$\text{Indeks gain} = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai maks} - \text{nilai pretest}}$$

Kriteria nilai N-Gain sebagai berikut :

N-gain > 0,70	: tinggi
0,30 < N-gain < 0,70	: sedang
N-gain < 0,30	: rendah

(Hake, 1999)

#### c. Uji Statistik

Uji prasyarat yang digunakan adalah uji normalitas dan uji homogenitas menggunakan *software* SPSS versi 16.0.

Uji hipotesis yang digunakan adalah uji parametrik *Independent Sample Test* jika data berdistribusi normal dan homogen. Jika data berdistribusi tidak normal ataupun tidak homogen, maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji nonparametrik *Two Independent Sample Test* yaitu uji *Mann-Whitney U*.

#### d. Analisis Angket

Angket dalam penelitian menggunakan skala Likert, untuk pernyataan positif siswa diberi skor 4 (SS), 3 (S), 2 (TS), dan 1 (STS), sedangkan untuk pernyataan negatif siswa diberi skor 1 (SS), 2 (S), 3 (TS) dan 4 (STS).

- Presentase skor angket yaitu :

$$\% = \frac{\text{skor angket} \times 100\%}{\text{skor maksimum angket}}$$

- Interpretasi dengan kriteria nilai:
  - 0% - 20% = sangat lemah
  - 21% - 40% = lemah
  - 41% - 60% = cukup
  - 61% - 80% = kuat

81% - 100% = sangat kuat  
(Ridwan, 2009: 30)

**e. Analisis Aktivitas Siswa**

Aktivitas belajar siswa yang diamati dalam penelitian ini antara lain: (1) menjelaskan melalui presentasi; (2) kerjasama dalam kelompok; (3) menggunakan bukti ilmiah; (4) antusias dalam menyelidiki ilmiah; dan (5) mengikuti perintah guru. Hasil pengamatan tersebut dipersentase dan diinterpretasi berdasarkan keaktifan siswa selama mengikuti pelajaran. Kriteria interpretasi skor adalah sebagai berikut.

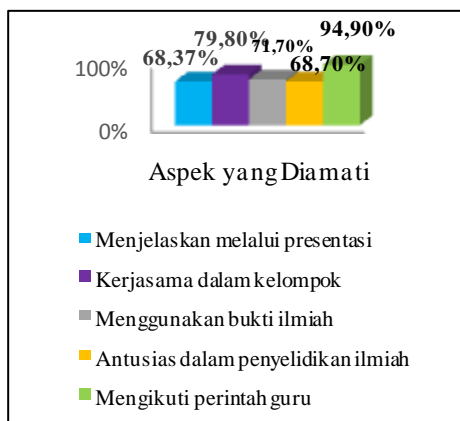
- 0% - 20% = sangat lemah
  - 21% - 40% = lemah
  - 41% - 60% = cukup
  - 61% - 80% = kuat
  - 81% - 100% = sangat kuat
- (Riduwan, 2009: 30)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**B. Hasil Penelitian**

**1. Aktivitas Siswa pada Penerapan Pembelajaran Terpadu Tipe *Nested* (Tersarang) pada Konsep Ekosistem di Kelas X SMA Negeri 5 Kota Cirebon**

Hasil yang didapatkan berupa data distribusi frekuensi dan perhitungan rata-rata persentase aktivitas siswa selama tiga kali pertemuan, hasil tersebut ditunjukkan pada gambar berikut ini.

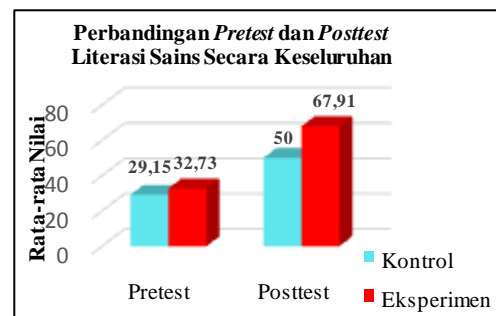


**Gambar 1. Grafik Persentase Rata-rata Hasil Observasi Aktivitas Siswa**

Gambar 1. merupakan grafik tentang kegiatan siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung di kelas dengan menerapkan pembelajaran terpadu tipe *nested*, yang meliputi menjelaskan melalui presentasi, kerjasama dalam kelompok, dan menggunakan bukti ilmiah dimana kategori ini dibuat berdasarkan tahapan pembelajaran terpadu tipe *nested*, yaitu *thinking skill*, *social skill*, dan *organizing skill*, sedangkan antusias dalam penyelidikan ilmiah dan mengikuti perintah guru diambil dari aspek sikap dalam salah satu indikator literasi sains yaitu sikap antusias dan tanggung jawab.

**2. Perbedaan Peningkatan Literasi Sains**

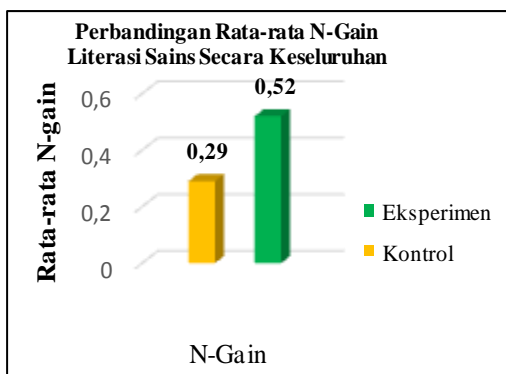
**a. Deskripsi Peningkatan Literasi Sains Berdasarkan Keseluruhan Aspek Literasi Sains**



**Gambar 2. Grafik Perbandingan Rata-rata Nilai *Pretest* dan *Posttest* Literasi Sains Secara Keseluruhan pada Kelas Kontrol dan Eksperimen**

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai *pretest* kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak jauh berbeda, hanya berselisih 3,58. Pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran terpadu tipe *nested* untuk kelas eksperimen dan tanpa menggunakan pembelajaran terpadu tipe *nested* untuk kelas kontrol, terjadi peningkatan nilai *posttest* di kedua kelas, tetapi perolehan nilai

*posttest* kelas kontrol dan eksperimen berbeda cukup jauh. Kelas eksperimen memiliki peningkatan nilai yang lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Perbedaan peningkatan nilai pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini yang merupakan perbandingan rata-rata *N-gain* kelas kontrol dan kelas eksperimen.

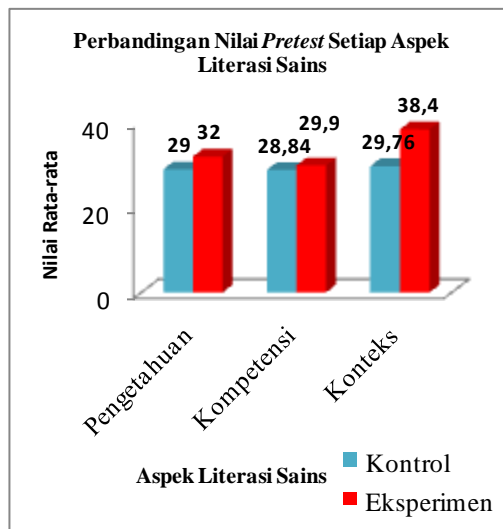


Gambar 3. Grafik Perbandingan Rata-rata *N-Gain* Literasi Sains Secara Keseluruhan pada Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Gambar 3 menunjukkan perbandingan nilai *N-gain* kelas kontrol dan kelas eksperimen. Rata-rata nilai *N-gain* yang diperoleh kelas kontrol dan kelas eksperimen, dimana kelas eksperimen memperoleh rata-rata *N-gain* yang lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Rata-rata *n-gain* kelas kontrol dan kelas eksperimen berada pada kategori yang berbeda, yaitu kelas kontrol pada kategori rendah dan kelas eksperimen pada kategori sedang.

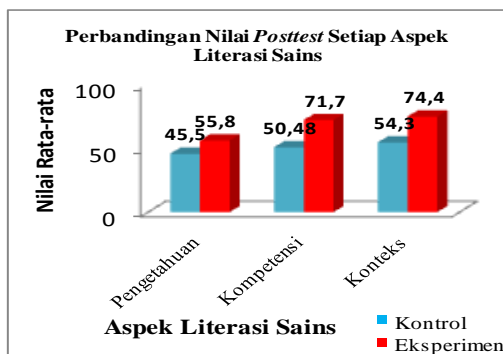
Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai rata-rata jawaban siswa dilihat dari nilai *pretest* pada setiap aspek hampir sama. Aspek pengetahuan sains hanya berselisih 3. Aspek kompetensi hanya berselisih 1,06. Aspek konteks berselisih 8,64. Selisih ini menunjukkan perbedaan kemampuan awal literasi sains siswa

mengenai konsep ekosistem antara kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak jauh berbeda.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Rata-rata Nilai *Pretest* Setiap Aspek Literasi Sains pada Kelas Kontrol dan Eksperimen

Kemampuan literasi sains siswa pada konsep ekosistem mengalami peningkatan setelah pembelajaran. Perbedaan peningkatan literasi sains ini dapat dilihat dari selisih nilai *posttest* yang didapat oleh kedua kelas. Perbedaan nilai *posttest* aspek pengetahuan sains, kompetensi sains, dan konteks sains pada kelas kontrol dan kelas eksperimen ini dapat dilihat pada gambar 5. berikut ini.

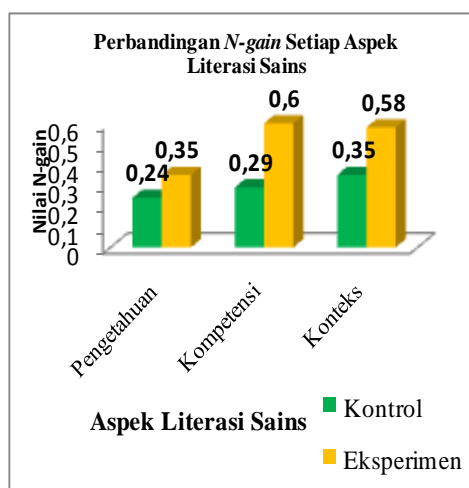


Gambar 5 Grafik Perbandingan Rata-rata Nilai *Posttest* Setiap Aspek Literasi Sains pada Kelas Kontrol dan Eksperimen



Dari grafik 5 terlihat selisih yg cukup besar dari setiap aspek. Selisih ini menunjukkan perbedaan kemampuan literasi sains siswa setelah belajar menggunakan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang).

Peningkatan kemampuan literasi sains setiap aspek dapat dilihat dari grafik perbedaan rata-rata *N-Gain* berikut ini.

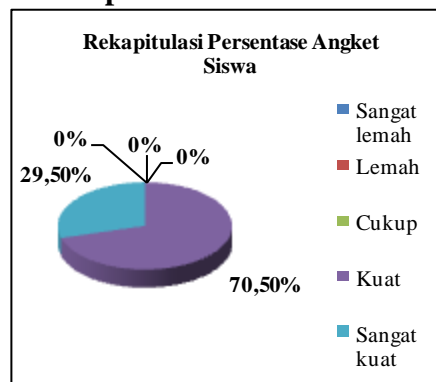


Gambar 6 Grafik Perbandingan *N-gain* Setiap Aspek Literasi Sains pada Kelas Kontrol dan Eksperimen

Gambar 6 menunjukkan grafik perbandingan rata-rata *N-Gain* literasi sains pada aspek pengetahuan sains, kompetensi sains, dan konteks sains siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen. *N-Gain* aspek pengetahuan sains pada kelas kontrol adalah 0,24 yang termasuk kategori rendah, artinya peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* siswa pada aspek pengetahuan sains siswa di kelas kontrol tergolong rendah. *N-Gain* kelas eksperimen pada aspek pengetahuan sains adalah 0,35 yang termasuk kategori sedang, artinya peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* siswa pada aspek pengetahuan sains di kelas eksperimen termasuk kategori sedang. Kesimpulan dari grafik ini adalah terdapat perbedaan peningkatan nilai *pretest* dan *posttest*

antara kelas kontrol dan kelas eksperimen pada aspek pengetahuan literasi sains.

## 2. Respon Siswa Kelas X SMA Negeri 5 Kota Cirebon Terhadap Penerapan Pembelajaran Terpadu Tipe *Nested* (Tersarang) pada Konsep Ekosistem



Gambar 7. Grafik Persentase Angket Respon Siswa Terhadap Penerapan Pembelajaran Terpadu Tipe *Nested* (Tersarang)

Gambar 7 diketahui bahwa tidak ada siswa yang memberikan respon cukup dan lemah terhadap pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) pada konsep ekosistem. Gambar tersebut menunjukkan bahwa tidak ada siswa yang memberikan respon negatif terhadap pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) pada konsep ekosistem. Siswa yang memberikan respon kuat sebesar 70,50%, sedangkan siswa yang memberikan respon sangat kuat sebesar 29,50%. Kesimpulannya yaitu pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) pada konsep ekosistem mendapat respon yang kuat dari siswa dengan persentase rata-rata sebesar 76,40%.

## PEMBAHASAN

### 1. Aktivitas Siswa pada Penerapan Pembelajaran Terpadu Tipe *Nested* (Tersarang) pada

### **Konsep Ekosistem di Kelas X SMA Negeri 5 Kota Cirebon**

Rata-rata aktivitas belajar siswa setiap pertemuannya adalah tinggi. Indikator 1 yaitu menjelaskan melalui presentasi, memiliki rata-rata presentase yang paling rendah. Penyebabnya yaitu hanya beberapa siswa yang mendapatkan skor tinggi, yang salah satu faktornya adalah dalam mempresentasikan data menggunakan *number head together* sehingga hanya sebagian siswa yang maju untuk mempresentasikan hasil presentasinya.

Indikator 2 yaitu kerjasama dalam kelompok, rata-rata siswa mendapatkan skor tinggi. Penyebabnya karena setiap siswa mampu bekerjasama dalam kelompoknya.

Indikator 3 yaitu menggunakan bukti ilmiah, rata-rata siswa mendapatkan skor sedang. Faktor penyebabnya adalah hanya sebagian siswa saja yang mempresentasikan hasil peta konsep, jaring-jaring makanan, dan bagan daur biogeokimia yang telah siswa buat.

Indikator 4 yaitu antusias dalam penyelidikan ilmiah, ada siswa mendapatkan skor rendah, sedang, maupun tinggi. Penyebabnya yaitu tidak semua siswa yang bertanya ataupun menjawab dalam presentasi karena waktu yang terbatas.

Indikator 5 yaitu mengikuti perintah guru, memiliki persentase yang paling tinggi dibandingkan indikator lainnya. Rata-rata siswa mendapatkan skor tinggi. Penyebabnya yaitu hampir semua siswa mengumpulkan tugas yang diberikan guru dengan tepat waktu.

Pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) dapat meningkatkan aktivitas siswa pada konsep ekosistem di kelas X SMA Negeri 5

Kota Cirebon. Aktivitas siswa yang tergolong kategori kuat, dipengaruhi oleh pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang), seperti yang diungkapkan Joni T. R dalam Trianto (2011: 56), bahwa model pembelajaran terpadu merupakan sistem pembelajaran yang memungkinkan siswa, baik secara individu maupun kelompok, aktif mencari, menggali dan menemukan konsep serta prinsip keilmuan secara holistik, bermakna, dan otentik. Salah satu karakteristik dari pembelajaran terpadu menurut Depdikbud dalam Trianto (2011: 61) yaitu aktif. Pembelajaran terpadu menekankan keaktifan siswa dalam pembelajaran baik secara fisik, mental, intelektual, maupun emosional guna tercapainya hasil belajar yang optimal dengan mempertimbangkan hasrat, minat, dan kemampuan siswa sehingga mereka termotivasi untuk terus menerus belajar.

### **2. Perbedaan Peningkatan Kemampuan Literasi Sains antara Siswa yang Diterapkan Pembelajaran Terpadu Tipe *Nested* (Tersarang) dengan Siswa yang tidak Diterapkan Pembelajaran Terpadu Tipe *Nested* (Tersarang) pada Konsep Ekosistem di Kelas X SMA Negeri 5 Kota Cirebon**

Proses pembelajaran biologi melalui pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) dapat meningkatkan literasi sains siswa pada konsep ekosistem di kelas eksperimen. Literasi sains menurut PISA 2012, menyatakan bahwa literasi sains mengacu pada pengetahuan ilmiah dimana pengetahuan ilmiah ini dibagi

menjadi *knowledge of science* (pengetahuan sains) dan *knowledge about science* (pengetahuan tentang sains).

Kemampuan literasi sains siswa yang diujikan oleh PISA 2012 dibagi menjadi empat aspek, yaitu aspek konteks, aspek pengetahuan, kompetensi, dan sikap. Aspek yang diukur dengan menggunakan tes dalam penelitian ini adalah aspek pengetahuan sains, kompetensi sains, dan konteks sains melalui *pretest* dan *posttest*. Aspek sikap diukur menggunakan lembar observasi dengan aspek yang dinilai adalah antusias dalam penelitian ilmiah dan tanggung jawab. Hasil penelitian yang dilakukan dengan tes literasi sains menunjukkan bahwa siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen mempunyai kemampuan literasi sains awal yang hampir sama. Terlihat dari nilai hasil *pretest* yang tidak jauh berbeda. Perbedaan peningkatan literasi sains dapat dilihat dari nilai *N-gain*. *N-gain* literasi sains secara keseluruhan pada kelas eksperimen termasuk kategori sedang, artinya siswa pada kelas eksperimen memiliki kemampuan literasi sains yang cukup baik dalam menguasai keseluruhan aspek literasi sains yang ditetapkan oleh PISA 2012 yang meliputi tiga aspek, yaitu pengetahuan sains, kompetensi sains, dan konteks sains.

Kelas kontrol yang pembelajarannya tidak menggunakan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) nilai *N-Gain* yang diperoleh termasuk kategori rendah. Hasil ini berarti bahwa peningkatan kemampuan literasi sains siswa kelas kontrol berada di bawah kelas eksperimen.

Penelitian memfokuskan pada melihat perbedaan peningkatan

kemampuan literasi sains siswa, maka pembelajaran dilaksanakan melalui pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) yang merupakan pembelajaran yang memadukan tiga keterampilan siswa, yaitu keterampilan berpikir (*thinking skill*), keterampilan sosial (*social skill*), dan keterampilan mengorganisir (*organizing skill*). Keterampilan berpikir (*thinking skill*) dan keterampilan sosial (*social skill*) dilatih dengan melakukan praktikum mengenai komponen ekosistem dan pengisian LKS disetiap pertemuannya, yang dikerjakan secara berkelompok dan dipresentasikan di depan kelas. Keterampilan mengorganisir (*organizing skill*) dilatih dengan membuat peta konsep, membuat jaring-jaring makanan, dan membuat bagan daur biogeokimia. Siswa juga dilatih dengan menginterpretasikan data dari pertanyaan LKS dalam bentuk grafik. Tujuannya agar siswa dapat membaca grafik ataupun tabel. Berdasarkan data PISA 2012, kelemahan siswa Indonesia dalam hal kemampuan literasi sains adalah kurangnya pemahaman dalam membaca tabel, grafik, ataupun gambar, sehingga kemampuan mengorganisir (membuat ataupun membaca grafik) perlu dilatihkan kepada siswa.

Perbedaan pembelajaran di kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah bahwa di kelas kontrol pembelajaran hanya menggunakan diskusi saja, tanpa mempresentasikan hasil dan tidak membuat peta konsep, jaring-jaring makanan, maupun bagan daur biogeokimia. Siswa juga tidak menginterpretasikan data dari pertanyaan LKS dalam bentuk grafik.

Materi pembelajaran yang diajarkan di kedua kelas adalah sama, yaitu sama-sama ada praktikum pada pertemuan pertama, mengerjakan LKS yang sama. LKS (Lembar Kerja Siswa) di kelas kontrol tidak ada perintah ataupun soal yang mengarah pada pembuatan grafik atau bagan. Aspek pengetahuan sains, kompetensi sains, dan konteks sains diajarkan pada kedua kelas. Penjabaran aspek kompetensi salah satunya yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, diajarkan melalui menjelaskan fenomena alam seperti *global warming*, hujan asam, dan banjir secara ilmiah yakni dikaitkan dengan proses daur biogeokimia.

Materi mengenai ekosistem terlebih dahulu diberikan pada awal pembelajaran. Pengetahuan ini sebagai dasar pengetahuan literasi sains siswa, kemudian dilakukan praktikum yang menjadi dasar aspek konteks literasi sains siswa, bahwa apa yang mereka pelajari sesuai atau berkaitan dengan dunia nyata. Siswa juga mengerjakan LKS (Lembar Kerja Siswa) dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan pada aspek kompetensi literasi sains siswa. Siswa mengidentifikasi isu-isu ilmiah, mendeskripsikan fenomena alam secara ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah.

Kemampuan literasi sains siswa setelah pembelajaran dapat dilihat dari hasil *posttest*. Perolehan rata-rata *posttest* literasi sains siswa terdapat perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Peningkatan literasi sains pada aspek kompetensi sains pada kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki selisih peningkatan yang lebih besar dibandingkan aspek pengetahuan

sains dan konteks sains. Penyebabnya yaitu pada kelas eksperimen siswa dilatih kemampuan membuat grafik dan bagan melalui pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) yaitu *organizing skill*, sehingga siswa dapat menjawab salah satu soal penjabaran dari aspek kompetensi yaitu menggunakan bukti ilmiah, dimana soal ini adalah mengenai bagan dan grafik yang dilatihkan dengan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) *organizing skill*.

Kelas eksperimen yang diberi perlakuan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) secara keseluruhan mencapai peningkatan yang lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol yang hanya menggunakan pembelajaran konvensional. Terlihat dari nilai *n-gain* kelas eksperimen yang lebih besar daripada kelas kontrol. Peningkatan yang dicapai oleh kelas eksperimen dipengaruhi oleh pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang), seperti yang diungkapkan Joni T. R dalam Trianto (2011: 56), bahwa model pembelajaran terpadu merupakan sistem pembelajaran yang memungkinkan siswa, baik secara individu maupun kelompok, aktif mencari, menggali dan menemukan konsep serta prinsip keilmuan secara holistik, bermakna, dan otentik. Hasil penelitian dari Paul Webb (2009) juga mengatakan demikian, "*As such, the integrated strategies approach to scientific literacy that was developed clearly identifies the role of language in learning science and promotes writing, talking, reading, discussion and arguing*" yang artinya adalah strategi pendekatan pembelajaran terpadu dapat meningkatkan literasi sains yang dikembangkan jelas

mengidentifikasi peran bahasa dalam pembelajaran IPA juga kegiatan menulis, berbicara, membaca, diskusi dan berdebat. Penelitian ini, keterampilan berpikir (*thinking skill*) dan sosial (*social skill*) siswa sangatlah berpengaruh terhadap peningkatan literasi sains siswa.

Seseorang yang memiliki kemampuan literasi sains tidak hanya mampu membaca dan menulis sains, tetapi menyadari dampaknya dan peduli terhadap lingkungan sosial maupun alam. Definisi literasi sains dalam PISA 2003 dalam Hayat (2010: 315) juga menyatakan bahwa literasi sains didefinisikan sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pernyataan, dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta dalam rangka memahami alam semesta dan perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia. Pembelajaran materi daur biogeokimia yang dimana siswa mengkaitkan fenomena alam seperti *global warming*, banjir dan hujan asam dengan pembelajaran. Siswa juga mengidentifikasi penyebab dan akibat yang ditimbulkan dari fenomena alam itu serta mengidentifikasi perubahan alam yang terjadi karena aktivitas manusia. Pernyataan ini sejalan dengan salah satu karakteristik dari pembelajaran terpadu menurut Depdikbud dalam Trianto (2011: 62) bahwa pembelajaran terpadu memungkinkan siswa untuk memahami suatu fenomena dari segala sisi yang nantinya hal ini akan membuat siswa menjadi lebih arif dan bijak di dalam menyikap atau menghadapi kejadian yang ada di depan mereka.

Analisis data (uji normality, uji homogenity, dan uji hipotesis) yang

telah dilakukan pada hasil *N-Gain* literasi sains secara keseluruhan, hasil uji T menunjukkan sig 0,000 yang berarti bahwa  $H_0$  diterima, yaitu terdapat perbedaan peningkatan kemampuan literasi sains yang signifikan antara siswa yang menggunakan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) dengan siswa yang tidak menggunakan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) pada konsep ekosistem di kelas X SMA Negeri 5 Kota Cirebon.

Nilai hasil tes literasi sains yang diperoleh melalui *pretest* dan *posttest* tidak menunjukkan tingkat literasi sains seseorang. Nilai tersebut hanya digunakan untuk menilai pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) apakah dapat meningkatkan nilai tes literasi sains siswa dibandingkan dengan yang tidak menggunakan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang). Pernyataan ini sejalan dengan pernyataan Solomon and Thomas (1999) dalam Shwartz (2006), *the taxonomy of scientific literacy levels does not suggest a teaching sequence, and the second issue to be addressed when assessing scientific literacy, especially of young students, is the understanding that attainment of scientific literacy is considered to be a life-long process*. Artinya ada dua hal yang perlu diperhatikan dalam menilai tingkat literasi sains siswa. Pertama, asesmen literasi sains siswa tidak ditujukan untuk membedakan seseorang literat atau tidak. Kedua, pencapaian literasi merupakan proses yang kontinyu dan terus menerus berkembang sepanjang hidup manusia.

Shwartz (2006) mengatakan bahwa, "*It is clear, that assessing*

*scientific literacy during school years does not determine the final level of literacy a person will attain. Its purpose is only to measure the effectiveness of science studies in establishing attitudes, values, basic skills, knowledge and understanding of science. Thus, assessing scientific literacy during the students' years at school indicates whether the 'seeds of literacy' have found their place in the students' mind, nothing more."*

Artinya bahwa menilai literasi sains selama tahun-tahun di sekolah tidak menentukan tingkat pencapaian literasi sains seseorang. Tujuannya hanya untuk mengukur efektivitas studi ilmu dalam membangun sikap, nilai, keterampilan dasar, pengetahuan dan pemahaman ilmu. Jadi, menilai literasi sains selama siswa di sekolah menunjukkan apakah 'benih literasi sains' telah ada dalam diri dan pikiran siswa.

### **3. Respon Siswa Kelas X SMA Negeri 5 Kota Cirebon Terhadap Penerapan Pembelajaran Terpadu Tipe *Nested* (Tersarang) Pada Konsep Ekosistem**

Hasil angket yang diberikan kepada siswa kelas eksperimen, diketahui dari analisis angket bahwa pada umumnya siswa menyatakan sangat setuju dan setuju pada setiap pernyataan yang terdapat pada angket. Siswa secara umum merespon positif pembelajaran konsep ekosistem melalui pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) terhadap kemampuan literasi sains siswa. Siswa merasa belajar dengan menggunakan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) dapat menambah wawasan siswa dengan diskusi kelompok dan presentasi, dimana

mereka bisa saling bertukar pikiran. Siswa juga dapat mengetahui dan mempelajari fenomena yang biasa mereka rasakan atau yang sudah biasa mereka temukan secara ilmiah dan berkaitan dengan apa yang mereka pelajari. Siswa dilatih dengan membuat grafik dan bagan menjadikan mereka bisa membaca grafik ataupun bagan jika suatu saat dalam berita atau kehidupan disajikan data berupa grafik mereka mudah memahaminya.

Siswa memiliki ketertarikan, semangat dan antusias yang tinggi terhadap pembelajaran yang dilaksanakan, sehingga siswa lebih rajin dan mau mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru, hal ini berpengaruh terhadap hasil tes literasi siswa pun mencapai hasil yang cukup baik. Perhitungan skor dan persentase rata-rata angket tersebut mengindikasikan bahwa siswa menyenangi pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan literasi sainsnya. Hasil ini sejalan dengan pernyataan Darsono (2012) dalam penelitiannya bahwa respon siswa terhadap pembelajaran terpadu yang tergolong sangat kuat.

### **C. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, tentang penerapan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) untuk meningkatkan literasi sains siswa pada konsep ekosistem di kelas X SMA Negeri 5 Kota Cirebon, dapat disimpulkan bahwa aktivitas siswa pada penerapan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang) termasuk ke dalam kriteria kuat dengan persentase rata-rata sebesar 75,63%. Terdapat perbedaan peningkatan literasi sains siswa yang signifikan setelah

diterapkan pembelajaran terpadu tipe *nested* (tersarang), hal ini ditunjukkan oleh rata-rata *pretest* sebesar 32,73, rata-rata *posttest* sebesar 67,91, dan rata-rata nilai gain sebesar 0,52, serta mendapatkan respon kuat dari siswa jika dilihat dari persentase keseluruhan siswa yang mencapai 76,40%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andi Marta, Fabrian. 2013. *Analisis Literasi Sains Siswa SMP Dalam Pembelajaran Ipa Terpadu Pada Tema Efek Rumah Kaca*. [diakses di <http://repository.upi.edu/9795> pada 9 Juni 2015]
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arikunto, Suharsimi. 2014. *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Aripin, Ipin. 2013. *Modul Pelatihan Teknik Pengolahan Data dengan Excel & SPSS*. Cirebon : tidak diterbitkan
- Darsono. 2012. *Pengaruh Penerapan Metode Percobaan Ipa Terpadu Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VIII Di SMPN 1 Kalasan Dengan Tema "Makanan"* [diakses di <http://eprints.uny.ac.id/9166/1/%20-%2008312241001.pdf> pada 9 Juni 2015]
- Daryanto, 2014. *Pembelajaran Tematik, Terpadu, Terintegrasi (Kurikulum 2013)*. Gava Media. Yogyakarta
- Fogarty, Robin. 1991. *The Mindful School: How To Integrate The Curricula*. Palatine: IRI/Skylight Publishing
- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. [diakses di <http://www.physics.indiana.edu/~sd/i/AnalyzingChange-Gain.pdf> pada 5 Juli 2015]
- Handriani, Yeni. 2008. *Pengaruh Pembelajaran IPA Terpadu Terhadap Pengembangan Literasi Sains Siswa SMPNN 3 Cimahi Dan SMPN 1 Lembang*. [diakses di <http://repository.upi.edu/9975> pada 9 Juni 2015]
- Hayat, B. 2010. *Benchmark Internasional Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Kilmas, Maria Theresia. 2010. *Penerapan Model Pembelajaran Terpadu Tipe Connected untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV SDN Martoporo II* [diakses di <http://library.um.ac.id/free-contents/printjournal.php/45811.html> pada 9 Juni 2015]
- OECD. 2013. *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD Publishing.
- Pangaribowo Sakti, Ambar. 2014. *Implementasi Pembelajaran Terpadu Tipe Shared Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Motivasi Belajar Siswa Smk Pada Topik Limbah Di Lingkungan Kerja*. [diakses di <http://repository.upi.edu/12495> pada 9 Juni 2015]
- Paul Webb. 2009. *Towards an Integrated Learning Strategies Approach To Promoting Scientific Literacy in the South African Context*, Vol.4, hlm 19. [diakses di [http://www.ijese.com/IJESE\\_v4n3](http://www.ijese.com/IJESE_v4n3)

- [Special Issue Webb.pdf](#) pada tanggal 2 Desember 2014]
- Pujiyanto, Sri. 2008. *Menjelajah Dunia Biologi I*. Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri
- Rahmawati, Siti. 2010. *Pengembangan Model Pembelajaran Terpadu Connected Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Mata Pelajaran IPA SMP*. [diakses di <http://repository.upi.edu/10898> pada 9 Juni 2015]
- Riduwan. 2009. *Pengantar Statistika Untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta
- Riduwan. 2011. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta
- Rizema Putra, Sitiatava. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: DIVA Press
- Shwartz Y., R. Ben-Zvi dan A. Hofstein (2006). "The Use Of Scientific Literacy Taxonomy For Assessing The Development Of Chemical Literacy Among High-School Students". *Chemistry Education Research and Practice*, 2006, 7 (4), 203-225 [diakses di [http://www.rsc.org/images/Shwartz%20paper\\_tcm18-66590.pdf](http://www.rsc.org/images/Shwartz%20paper_tcm18-66590.pdf) pada 20 Juni 2015]
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sujana, Arman. 2007. *Kamus Lengkap Biologi*. Jakarta: Mega Aksara
- Suryani, Yeni. 2014. *Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Pembelajaran Ipa Teerpadu Tipe Nested Pada Tema Pencemaran Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa*. [diakses di <http://repository.upi.edu/11956> pada 9 Juni 2015]
- Toharudin, Uus dan Sri Hendrawati. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara
- Wahidin. 2006. *Metode Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. Bandung: Sangga Buana
- Widi Wisudawati, Asih & Sulistyowati, Eka. 2014. *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara
- Wilis Dahar, Ratna. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Erlangga



