



PENERAPAN *MODEL-ELICITING ACTIVITIES*
MATERI SISTEM PERTAHANAN TUBUH
UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS
SISWA KELAS XI SMA NEGERI 3 DEMAK

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi
Program Studi Pendidikan Biologi

oleh
Dwi Apriyani
4401412035

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Penerapan *Model Eliciting Activities* Materi Sistem Pertahanan Tubuh untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Demak” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang telah diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, 4 Oktober 2016



Dwi Apriyani

4401412035

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Penerapan *Model Eliciting Activities* Materi Sistem Pertahanan Tubuh untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Demak.

disusun oleh

Dwi Apriyani
4401412035

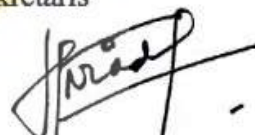
telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 11 Oktober 2016.

Panitia Ujian



Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt.
NIP. 196412231988031001

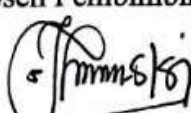
Sekretaris


Dra. Endah Peniati, M.Si.
NIP. 196511161991032001


Penguji Utama


Dr. dr. Nugrahaningsih W.H., M.Kes.
NIP. 196907091998032001

Anggota Penguji/
Dosen Pembimbing I


Sri Sukaesih, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197908292005012002

Anggota Penguji/
Dosen Pembimbing II


Drs. Ibnu Mubarak, M.Sc.
NIP. 196307111991021001

ABSTRAK

Apriyani, Dwi. 2016. Penerapan *Model Eliciting Activities* Materi Sistem Pertahanan Tubuh untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Demak. Skripsi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Sri Sukaesih, S.Pd., M. Pd. dan Drs. Ibnu Mubarak, M.Sc.

Proses pembelajaran biologi di SMA Negeri 3 Demak umumnya belum berorientasi untuk mengembangkan kemampuan literasi sains siswa karena hanya menitikberatkan pada hasil belajar kognitif dan belum mengembangkan aspek konteks, kompetensi, pengetahuan dan sikap sains. *Model Eliciting Activities* merupakan alternatif pembelajaran biologi yang secara teoritis merupakan pembelajaran yang menarik, mampu meningkatkan aktivitas siswa, dan melibatkan bentuk pengalaman siswa secara langsung terhadap masalah nyata dan solusi yang diajukan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh penerapan *Model Eliciting Activities* materi sistem pertahanan tubuh untuk mengembangkan kemampuan literasi sains siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Demak.

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Experiment* yang menggunakan desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design*. Sampel penelitian ditentukan secara *Purposive Sampling*, yaitu kelas XI MIA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIA 1 sebagai kelas kontrol. Data penelitian berupa data hasil tes literasi sains, aktivitas siswa, data tanggapan siswa dan keterlaksanaan pembelajaran. Data hasil tes literasi sains dianalisis menggunakan uji t dan uji N-gain.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan *MEAs* pada kelas eksperimen berbeda signifikan terhadap kelas kontrol dengan analisis hasil tes literasi sains, uji t menunjukkan $t_{hitung} 11,544 > t_{tabel} 1,671$ dengan taraf signifikan 0,05 sehingga dapat terlihat adanya perbedaan peningkatan hasil belajar kedua kelas. Uji N-gain kelas eksperimen 100% berada pada kategori sedang sampai tinggi, sedangkan kelas kontrol 87% kategori sedang sampai tinggi. Uji t rata-rata skor N-gain dengan $t_{hitung} 4,89 > t_{tabel} 1,671$. Analisis aktivitas siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol yaitu dengan persentase kriteria sangat aktif dan aktif untuk kelas eksperimen 90,31%, sedangkan kelas kontrol 63,15%. Siswa memberikan tanggapan baik terhadap pembelajaran *MEAs* karena membantu siswa memahami materi sistem pertahanan tubuh dengan belajar mengkonstruksi pengetahuan secara kontekstual.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan *Model Eliciting Activities* materi sistem pertahanan tubuh berpengaruh untuk mengembangkan kemampuan literasi sains siswa.

Katakunci: literasi sains, *Model Eliciting Activities*, sistem pertahanan tubuh

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.” (Qs. Al Insyirah:6)

“Sukses bukanlah akhir dari segalanya, kegagalan bukanlah suatu yang fatal: namun keberanian untuk meneruskan kehidupanlah yang diperhatikan.” (Sir Winston Churchill)

“Gurunya manusia adalah pembelajar seumur hidup.” (Munif Chatib)



PERSEMBAHAN

1. Bapak (Sudarman) dan Ibu (Sri Rochatun) yang selalu mencurahkan kasih sayang, motivasi dan doa-doa yang baik dan tulus.
2. Kakakku (Eka Septiana Sari) yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan doa.
3. Calon Suamiku tercinta (Rizki Kurniawan) yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan membantu dalam proses penelitian serta penyusunan skripsi.
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Biologi.
5. Orang-orang yang tertarik pada pembelajaran Biologi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Penerapan *Model Eliciting Activities* Materi Sistem Pertahanan Tubuh untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Demak”.

Penulis menyadari bahwa “tiada gading yang tak retak” begitu juga skripsi ini tidak mungkin tersusun dengan baik tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak yang dengan ikhlas telah merelakan sebagian waktu dan tenaga demi membantu penulis dalam menyusun skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus hati kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi di Unnes.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberi ijin untuk melaksanakan penelitian.
3. Ketua Jurusan Biologi FMIPA Unnes yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan skripsi.
4. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk menyusun skripsi.
5. Ibu Sri Sukaesih, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing I yang penuh kesabaran dalam membimbing, memberi arahan, motivasi, dan nasihat yang sangat membantu penulis sehingga skripsi ini dapat selesai.
6. Bapak Drs. Ibnul Mubarak, M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang penuh kesabaran dalam membimbing, memberi arahan, motivasi, dan saran yang membangun kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai.
7. Ibu Dr. dr. Nugrahaningsih W.H., M.Kes. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran positif demi menyempurnakan penyusunan skripsi ini.
8. Ibu Dr. Ning Setiati, M.Si. selaku dosen wali yang berkenan memberikan motivasi, bimbingan dan masukan kepada penulis selama kuliah.
9. Bapak/Ibu dosen dan karyawan FMIPA khususnya jurusan Biologi Universitas Negeri Semarang atas segala bantuan yang diberikan.
10. Bapak Drs. Sunarno Utomo, M.Si. selaku Kepala SMA Negeri 3 Demak yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan kepada penulis melakukan penelitian.

11. Ibu Ir. Endang Respatiati selaku guru Biologi SMA Negeri 3 Demak dan siswa kelas XI MIA₁₋₂ SMA Negeri 3 Demak Tahun Ajaran 2015/2016 yang telah berkenan membantu dan bekerja sama dengan penulis dalam melaksanakan penelitian.
12. Orang tuaku, Bapak Sudarman dan Ibu Sri Rochatun, yang telah memberikan segenap dukungan, motivasi dan doa tiada henti untuk kesuksesan penulis menyelesaikan skripsi.
13. Kakakku Eka Septiana Sari dan Rizki Kurniawan yang setia memotivasi dan memberikan dukungan bagi penulis.
14. Saudara seperjuanganku Gem Eli, Gembul Belynda, Abang Rahmad, Beb Eka yang bersedia menemani penulis dalam suka maupun duka.
15. Teman-teman Departemen Penalaran BEM FMIPA 2013, Departemen Kreativitas Mahasiswa BEM FMIPA 2014 dan Departemen Penalaran BEM FMIPA 2015 yang menemani penulis dalam berproses selama kuliah.
16. Teman ku Elita, Nur Halimah, Iin, Iis, Felly, Meli teman-teman hidayah kost juga teman-teman angkatan 2012 terutama rombel 2 Pendidikan '*One Heart*' yang selalu di hati.
17. Rekan-rekan guru praktikan dan guru pamong PPL 2015 di SMA Negeri 3 Demak yang memberikan pengalaman berharga selama penulis berlatih menjadi pendidik disana.
18. Semua pihak yang telah berkenan membantu penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangatlah penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang terkait pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya.

Semarang, 4 Oktober 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan	5
C. Penegasan Istilah	5
D. Tujuan Penelitian	7
E. Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Tinjauan Pustaka	9
B. Kerangka Berpikir	26
C. Hipotesis	28
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	29
B. Desain Penelitian	29
C. Populasi dan Sampel Penelitian	30

	Halaman
D. Variabel Penelitian	31
E. Prosedur Penelitian	31
F. Data dan Metode Pengumpulan Data	36
G. Metode Analisis Data	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Hasil Penelitian	42
B. Pembahasan	48
BAB V PENUTUP	68
A. Simpulan	68
B. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	74



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Indikator literasi sains	16
2. Desain penelitian <i>Nonequivalent Control Group Design</i>	29
3. Kriteria validitas	33
4. Hasil analisis validitas soal uji coba	33
5. Interpretasi koefisien korelasi reliabilitas tes	33
6. Klasifikasi daya pembeda	34
7. Indeks kesukaran soal	34
8. Hasil analisis uji coba soal materi sistem pertahanan tubuh SMA Negeri 3 Demak bentuk essay	35
9. Jenis data, metode pengumpulan data, instrumen, subjek, dan waktu pengambilan data	36
10. Hasil tes literasi sains	42
11. Uji normalitas selisih skor <i>post-test</i> dan <i>pre-test</i>	43
12. Uji homogenitas selisih skor <i>post-test</i> dan <i>pre-test</i>	43
13. Uji t perbedaan rata-rata hasil tes literasi sains siswa	44
14. Hasil pengkategorian tingkat keterlaksanaan <i>MEAs</i> materi sistem pertahanan tubuh di SMA Negeri 3 Demak	45
15. Hasil observasi aktivitas siswa tiap aspek	47
16. Hasil angket tanggapan siswa terhadap <i>MEAs</i> materi sistem pertahanan tubuh	48

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Mekanisme pertahanan tubuh dengan respon inflamatori	24
2. Kerangka berpikir penelitian tentang penerapan <i>MEAs</i> materi sistem pertahanan tubuh terhadap kemampuan literasi sains	27
3. Hasil uji <i>N-gain</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan pembelajaran <i>MEAs</i>	45
4. Hasil analisis aktivitas siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen ..	46



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Nilai Siswa	75
2. Silabus	77
3. RPP Eksperimen	80
4. Hasil Lembar Diskusi Siswa	99
5. RPP Kontrol	114
6. Kisi-kisi Uji Coba Soal	126
7. Rubrik Uji Coba Soal	128
8. Soal Uji Coba	134
9. Hasil Analisis Uji Coba Soal	137
10. Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	139
11. Contoh Jawaban Siswa	142
12. Daftar Nama Siswa Penelitian	147
13. Hasil Tes Literasi Sains Siswa	148
14. Delta Skor <i>post-test</i> dan <i>pre-test</i>	150
15. Uji Normalitas	152
16. Uji Homogenitas	154
17. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata	155
18. Hasil Analisis Uji <i>N gain</i>	156
19. Uji <i>t</i> rerata skor <i>N gain</i>	158
20. Kisi-kisi dan Rubrik Aktivitas Siswa	159
21. Contoh Lembar Observasi Aktivitas Siswa	160
22. Hasil Analisis Observasi Aktivitas Siswa	161
23. Lembar Observasi Aktivitas Siswa	162
24. Kisi-kisi dan Rubrik Tanggapan Siswa	164
25. Contoh Lembar Angket Tanggapan Siswa	165
26. Hasil Analisis Lembar Angket Tanggapan Siswa	166
27. Lembar Angket Tanggapan Siswa	166

Halaman

28. Kisi-kisi dan Rubrik Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	167
29. Contoh Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	169
30. Hasil Analisis Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	170
31. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	170
32. Dokumentasi Pembelajaran	171
33. Dokumentasi Kampanye dan Pemodelan Siswa	173
34. Surat Penelitian	174



BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Model pembelajaran *Eliciting Activities* merupakan salah satu alternatif model yang dapat dipilih sebagai strategi pembelajaran di kelas. Amalia *et al.* (2015) menjelaskan bahwa *MEAs* menjadikan siswa berani mengungkapkan gagasan-gagasan dalam bahasa dan cara mereka sendiri. Ariantha *et al.* (2013) menambahkan *MEAs* membantu siswa belajar yang didasarkan pada situasi nyata, bekerja dalam kelompok kecil, dan menyajikan sebuah model sebagai solusi, sehingga guru hanya sebagai fasilitator. *MEAs* menuntun siswa untuk belajar dari teori kemudian menyelesaikan permasalahan dengan pengumpulan data dan bukti untuk disimpulkan. *MEAs* dalam biologi dilukiskan sebagai serangkaian langkah-langkah pembelajaran yang melibatkan siswa memecahkan masalah nyata, dan terkait dengan kehidupan sehari-hari. *MEAs* menuntut keaktifan dan berpikir tingkat tinggi menganalisis masalah dari para siswa selama proses pembelajaran yang justru kemudian dapat memberi beban berlebih bagi siswa SMA yang cenderung menghafal materi dan pasif. Pembelajaran biologi yang menekankan hafalan cenderung tidak cocok menggunakan *MEAs*.

MEAs merupakan model pembelajaran yang berlandaskan pada pembelajaran kontekstual (Chamberlin & Moon, 2008). Pembelajaran kontekstual salah satunya *MEAs* terdapat tujuh komponen utama dalam pembelajaran efektif yaitu konstruktivisme, bertanya, inkuiri, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi dan penilaian autentik (Rifai & Anni, 2012). *MEAs* dilaksanakan oleh seorang guru dengan memberikan permasalahan nyata agar siswa dapat memahami konsep-konsep pembelajaran, memahami masalah, berpikir secara inkuiri dan mengajukan model sebagai solusi untuk dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran dapat bermakna (Chamberlin & Moon, 2005). Kebermaknaan dalam pembelajaran sains bagi siswa dapat diperoleh jika siswa memiliki kemampuan literasi sains yang baik (Haristy *et al.* 2013).

Faktanya, menurut Kemendiknas (2010) saat ini posisi kualitas siswa Indonesia di tingkat Internasional dalam hal kemampuan literasi sains sangat rendah. Hal ini tercermin dari hasil pemetaan *Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2012 yang dipublikasikan *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)* menunjukkan posisi Indonesia yang berada pada peringkat 64 dari 65 Negara peserta. Begitu juga tampak pada hasil pemetaan *Trends in International Mathematics and Science Studies (TIMSS)* tahun 2011 di bidang literasi sains, Indonesia berada di peringkat 40 dari 42 negara peserta.

Science for all American (AAAS, 1993) mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan (*ability*) memahami konsep dan prinsip sains (*concept and principle of science*) serta mempunyai kapasitas berpikir ilmiah untuk memecahkan masalah sehari-hari kaitannya dengan sains. *National Science Education Standard (NRC, 1996)* mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan mengaplikasikan sains dalam konteks kehidupan sehari-hari (*real life context*). Salah satu upaya dalam meningkatkan literasi sains yang dapat dilakukan yaitu dengan membiasakan membentuk budaya berpikir siswa dan aktivitas siswa melalui praktikum (Muhajir *et al.* 2015). Siswa dituntut untuk membangun sendiri pengetahuannya dan membiasakan berbudaya literasi sains.

Kenyataan di sekolah, pendidikan sains belum banyak yang berorientasi pada pembiasaan dan peningkatan kemampuan literasi sains siswa, tetapi lebih menitikberatkan pada hasil belajar kognitif. Siswa harus menyerap informasi secara pasif dan kemudian mengingatnya pada saat tes (Bassham *et al.* 2010). Proses pembelajaran seperti ini mengakibatkan siswa tidak terlatih untuk membiasakan sikap ilmiah untuk meningkatkan kemampuan literasi sainsnya. Hal ini berdampak pada lulusan yang mempunyai kualitas rendah dalam hal kompetensi sains dan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, serta mengakibatkan tidak mampu bersaing dengan bangsa lain (OECD, 2003). Menurut Muhajir *et al.* (2015) kemampuan literasi sains adalah kemampuan untuk terlibat dalam masalah sains sehingga menjadi masyarakat yang peka terhadap sains dan teknologi. Siswa dituntut untuk mampu menguasai hakikat sains dan terampil dalam bidang sains

agar dapat diaplikasikan dalam kehidupan masyarakat. Hal ini diperkuat dalam penelitian Sandi *et al.* (2010) dan Suciati (2011) yang mengungkapkan bahwa literasi sains penting untuk dikuasai setiap individu untuk mengaplikasikan sains dalam kehidupan sehari-hari. PISA 2012 dan Rustaman (2012) mengungkapkan bahwa kemampuan literasi sains siswa di Indonesia penting untuk ditingkatkan. Literasi sains yaitu kemampuan untuk peka terhadap masalah dan menyelesaikannya dengan mengaplikasikan sains dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan Puspendik Balitbang Kemendiknas tentang Laporan PISA tahun 2010, literasi sains siswa di Indonesia kurang menguasai berpikir tingkat tinggi dalam sains seperti penyelidikan ilmiah, tetapi siswa menguasai berpikir tingkat rendah seperti mengingat fakta.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Negeri 3 Demak diketahui bahwa proses pembelajaran belum berorientasi untuk mengembangkan kemampuan literasi sains siswa pada aspek konteks, kompetensi, pengetahuan dan sikap sains. Pembelajaran dilakukan dengan metode ceramah dan diskusi, sehingga siswa cenderung mendengarkan, menghafal dan menyalin isi materi pembelajaran yang diberikan guru tanpa menemukan makna dan memahami penerapannya. Akibatnya, hasil belajar dan kemampuan literasi sains siswa masih rendah. Hal tersebut ditunjukkan fakta belum adanya data hasil evaluasi yang menunjukkan gambaran kemampuan literasi sains siswa. Selain itu, dilihat dari hasil belajar kognitif dari 38 siswa, 19% siswa mencapai nilai di atas KKM (>76), 34% siswa memperoleh nilai sama dengan batas KKM ($=76$), dan 47% siswa memiliki nilai di bawah KKM (<76), data selengkapnya pada Lampiran 1. Sekolah sudah memiliki sarana dan prasarana yang lengkap, seperti layanan internet gratis (*wifi*), perpustakaan dan laboratorium biologi, akan tetapi belum dimanfaatkan secara optimal oleh guru dan siswa saat pembelajaran.

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan suatu upaya untuk mengetahui pengaruh *Model Eliciting Activities (MEAs)* untuk mengembangkan kemampuan literasi sains yaitu berupa model pembelajaran yang dapat meningkatkan aktivitas siswa seperti penyelidikan, diskusi, dan presentasi. Pendekatan yang memungkinkan siswa untuk melakukan aktivitas dan pembudayaan proses sains

adalah *Model Eliciting Activities (MEAs)*. Berdasarkan hasil penelitian Siregar (2012), penerapan *MEAs* dapat meningkatkan aktivitas dan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Ariantha (2013) menyebutkan bahwa *MEAs* dapat meningkatkan hasil belajar IPA siswa. *MEAs* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional yang hanya mentransformasi pengetahuan tanpa memperhatikan potensi siswa. Pembelajaran dengan *MEAs* memberikan implikasi lebih baik untuk diterapkan dari pada dengan model pembelajaran konvensional dalam proses pembelajaran di sekolah untuk menciptakan proses pembelajaran yang lebih bermakna dan menghasilkan keluaran berupa hasil belajar siswa yang lebih baik.

Model eliciting activities berupa model pembelajaran kooperatif yang bertujuan untuk memahami, menjelaskan, dan mengkomunikasikan konsep-konsep yang terkandung dalam suatu sajian permasalahan melalui pemodelan (Chambelin & Moon, 2008). Hasil penelitian Santi *et al.* (2013) dan Amalia *et al.* (2015) menyatakan bahwa *MEAs* efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Penerapan *MEAs* melatih siswa dapat mengembangkan kemampuan literasi sains, karena dengan pendekatan ini siswa dituntut untuk memecahkan masalah dengan melakukan aktivitas ilmiah seperti observasi, identifikasi, merumuskan masalah, menguji, dan mengkomunikasikan untuk menarik kesimpulan sebagai solusi terbaik yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Lesh & Caylor (2007); Chamberlin & Moon (2008) mengemukakan bahwa terdapat enam prinsip *MEAs*, yaitu: 1) *Construction*; 2) *Reality*; 3) *Generalizability*; 4) *Self Assessment*; 5) *Construct Documentación*; dan 6) *Effective Prototype*.

Materi sistem pertahanan tubuh diajarkan di SMA kelas XI semester genap dengan kompetensi dasar 3.14 menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh dan 4.14 melakukan kampanye pentingnya berbagai program dan jenis imunisasi serta kelainan dalam sistem imun dalam berbagai bentuk media informasi. Mengacu dari KD 3.14 dan 4.14, siswa dituntut memahami struktur dan fungsi hingga mekanisme pertahanan tubuh yang berupa proses-proses fisiologi pada tingkatan molekuler peran sistem imun dan imunisasi dan kelainan untuk diaplikasikan dalam bentuk kampanye dalam

kehidupan sehari-hari. Salah satu kegiatan pembelajaran yang dapat dilakukan untuk mencapai tujuan adalah dengan pembelajaran kontekstual agar siswa lebih mudah dalam mengaplikasikan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil observasi dengan salah satu guru biologi, siswa SMA Negeri 3 Demak mengalami kesulitan untuk mengenali gejala-gejala dan peristiwa yang berhubungan dengan sistem pertahanan tubuh. Sedangkan siswa dituntut untuk memahami struktur dan fungsi hingga mekanisme pertahanan tubuh yang berupa proses-proses fisiologi pada tingkatan molekuler. Gurupun merasakan kesulitan dalam menyampaikan materi sistem pertahanan tubuh karena banyak terminologi baru setiap kali mengajarkan materi kepada siswa. Siswa SMA Negeri 3 Demak memiliki daya baca yang rendah terhadap materi tersebut, sehingga dibutuhkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan aktivitas siswa dengan mampu memahami materi. *MEAs* memungkinkan siswa untuk bekerja secara aktif menyelesaikan masalah secara berkelompok dan bekerja secara ilmiah untuk dapat mengembangkan literasi sains siswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian tentang model pembelajaran inovatif dan literasi sains yang berjudul “Penerapan *Model Eliciting Activities* Materi Sistem Pertahanan Tubuh untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Demak.”

B. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang masalah, rumusan masalah penelitian ini yaitu “Apakah penerapan *Model Eliciting Activities* berpengaruh untuk mengembangkan kemampuan literasi sains siswa kelas XI materi sistem pertahanan tubuh di SMA Negeri 3 Demak?”.

C. Penegasan Istilah

Untuk menghindari salah pengertian dan sekaligus memberikan batasan penelitian dalam penelitian ini yang berjudul “Penerapan *Model Eliciting Activities* Materi Sistem Pertahanan Tubuh Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Negeri 3 Demak, maka perlu diberikan penegasan istilah. Beberapa konsep dalam penelitian yang perlu ditegaskan adalah sebagai berikut.

1. Penerapan *Model Eliciting Activities*

Penerapan *Model-Eliciting Activities* adalah suatu rangkaian aplikasi model pembelajaran kooperatif yang diaplikasikan dengan cara memahami, menjelaskan, dan mengkomunikasikan konsep-konsep yang terkandung dalam suatu sajian permasalahan melalui pemodelan (Chambelin & Moon, 2008). *Model Eliciting Activities (MEAs)* didefinisikan secara operasional sebagai tingkat keterlaksanaan dalam pembelajaran biologi yang memberdayakan siswa untuk berpikir tentang masalah biologi dalam menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh dan melakukan kampanye pentingnya berbagai program dan jenis imunisasi serta kelainan dalam sistem imun dalam berbagai bentuk media informasi pada siswa SMA Negeri 3 Demak. Pada penelitian ini, langkah-langkah pembelajaran yang merujuk pada Chambelin & Moon, 2008 yaitu: (1) guru memberikan lembar permasalahan yang dapat mengembangkan sebuah konteks untuk siswa; (2) siswa siap menanggapi pertanyaan berdasarkan lembar permasalahan yang telah dibagikan; (3) guru membaca permasalahan bersama siswa dan memastikan bahwa tiap kelompok mengerti apa yang sedang ditanyakan; (4) siswa berusaha untuk menyelesaikan masalah; dan (5) siswa mempresentasikan model solusi setelah membahas dan meninjau ulang solusi.

2. Kemampuan Literasi Sains Siswa

Literasi sains merupakan kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia (OECD, 2003). Literasi sains dalam penelitian ini adalah literasi sains yang merujuk pada PISA 2012 (OECD, 2013). Pada penelitian ini literasi sains didefinisikan secara operasional sebagai tingkat pengetahuan siswa dicirikan ke dalam empat aspek dimensi literasi sains yang saling terkait, yaitu konteks, kompetensi, pengetahuan dan sikap. Metode pengumpulan data untuk mengetahui kemampuan literasi sains siswa dalam penelitian ini menggunakan metode tes. Soal tes terdiri dari pertanyaan-pertanyaan materi sistem pertahanan tubuh dengan mengacu pada indikator yang

telah dibuat. Soal-soal tersebut selanjutnya dikompilasi menjadi instrumen (tes) literasi sains yang memuat dimensi konteks, kompetensi, pengetahuan, dan aspek sikap.

3. Materi Sistem Pertahanan Tubuh

Materi sistem pertahanan tubuh atau sistem imun merupakan materi pembelajaran Biologi SMA/MA kelas XI pada semester genap yang mempelajari struktur dan fungsi sel pada sistem pertahanan tubuh. Pada penelitian ini, kompetensi dasar yang akan dicapai yaitu KD 3.14 menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh dan KD 4.14 melakukan kampanye pentingnya berbagai program dan jenis imunisasi serta kelainan dalam sistem imun dalam berbagai bentuk media informasi. Indikator yang akan dicapai adalah (1) Siswa dapat menganalisis suatu kasus di masyarakat tentang penyakit imunodefisiensi HIV/AIDS berdasarkan kajian literatur; (2) Siswa dapat mengaitkan struktur komponen-komponen dalam sistem imun dengan fungsinya dalam mekanisme pertahanan tubuh; (3) Siswa dapat menjelaskan mekanisme pertahanan nonspesifik dan pertahanan spesifik; (4) Siswa dapat menerapkan istilah antigen dan antibodi; (5) Siswa dapat menjelaskan jenis-jenis kekebalan yaitu kekebalan aktif dan kekebalan pasif berdasarkan kajian literatur; (6) Siswa dapat menjelaskan mekanisme respon imunitas humoral dan respon imunitas seluler; (7) Siswa dapat menganalisis hubungan imunisasi dengan kekebalan tubuh terhadap suatu penyakit; (8) Siswa dapat menjelaskan akibat terjadinya kelainan sistem imun, upaya pencegahan dan penanganan; (9) Siswa dapat membuktikan bahwa kulit sebagai alat pertahanan tubuh pertama; (10) Siswa dapat mendesain himbauan pentingnya program imunisasi serta kelainan dalam sistem imun di media informasi; (11) Siswa dapat mengkomunikasikan pentingnya program imunisasi serta kelainan dalam sistem imun di media informasi.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pengaruh penerapan *MEAs* materi sistem pertahanan tubuh untuk mengembangkan kemampuan literasi sains siswa kelas XI SMA Negeri 3 Demak.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Pragmatis

- a. Siswa diharapkan dengan *MEAs* mampu mengembangkan kemampuan literasi sains dengan lebih kritis, ingin tahu, dan konstruktif terhadap suatu permasalahan atau tugas yang dihadapi.
- b. Guru diharapkan dapat menggunakan alternatif model pembelajaran dengan *MEAs* untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.
- c. Sekolah diharapkan dapat mereplikasi perangkat *MEAs* sebagai alternatif pendekatan pembelajaran biologi untuk integrasi hasil belajar biologi dan kemampuan literasi sains.

2. Manfaat Korespondensi

Penelitian ini memberikan bukti empiris kebenaran teori pembelajaran *MEAs* berpengaruh terhadap hasil belajar dan mengembangkan kemampuan literasi sains siswa, yaitu: teori *MEAs* meningkatkan hasil belajar IPA siswa (Ariantha *et al.* 2013), *MEAs* efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan aktivitas siswa (Santi *et al.* 2013) dan (Amalia *et al.* 2015), literasi sains dapat ditingkatkan dengan membiasakan membentuk budaya berpikir siswa dan aktivitas siswa melalui praktikum (Muhajir *et al.* 2015).

3. Manfaat Koherensi

Penelitian ini menggunakan teori-teori pembelajaran yang menghasikan dan selanjutnya menguji hipotesis tentang pengaruh *MEAs* terhadap kemampuan literasi sains siswa, yaitu: menyatakan bahwa penerapan *MEAs* dapat mengembangkan kemampuan literasi sains siswa materi sistem pertahanan tubuh.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Literasi Penerapan *Model Eliciting Activities (MEAs)* dengan Kemampuan Literasi Sains Siswa

Kajian penerapan *Model Eliciting Activities (MEAs)* menjelaskan tinjauan literasi aspek *MEAs* dan aspek kemampuan literasi sains siswa. Aspek tersebut kemudian dikaji dalam bentuk hubungan pengaruh pendekatan *MEAs* untuk mengembangkan kemampuan literasi sains siswa.

1. Penerapan *Model Eliciting Activities (MEAs)*

Dalam bahasa Inggris, *eliciting* berasal dari kata *elicit* atau yang dibaca *i'licit* yang berarti mendatangkan, mendapatkan atau memperoleh, menimbulkan (Purwono & Robert, 2007). Kata *Activity* atau yang dibaca *aekitivity* berarti pekerjaan, kegiatan, kesibukan, gerakan, penggunaan energi (Purwono & Robert, 2007). *MEAs* dapat diartikan sebagai pendekatan yang mendukung aktivitas siswa dalam mendatangkan, mendapatkan atau memperoleh solusi dari masalah yang diberikan melalui proses berpikir siswa untuk menciptakan sebuah model biologi sebagai solusinya.

MEAs menurut Lesh & Lamon (1992), yang dikutip Chamberlin & Moon (2008), terbentuk pada pertengahan tahun 1970-an untuk memenuhi kebutuhan pengguna kurikulum. *MEAs* diprakarsai oleh Richard Lesh dan rekan-rekan pendidik matematika, profesor, dan mahasiswa pasca sarjana di seluruh Amerika Serikat dan Australia untuk digunakan oleh para guru matematika (Chamberlin & Moon, 2008). Pembelajaran *MEAs* didasarkan pada situasi kehidupan nyata siswa, bekerja dalam kelompok kecil untuk menyelesaikan masalah, dan menyajikan sebuah model matematik sebagai solusi. *MEAs* dapat diterapkan dalam pembelajaran untuk membantu siswa membangun penalaran ke arah peningkatan konstruksi konsep sehingga dapat menyelesaikan solusi.

MEAs merupakan model pembelajaran yang berlandaskan pada pembelajaran kontekstual (Chamberlin & Moon, 2008). Model kontekstual

merupakan konsep belajar mengajar yang membantu pendidik menghubungkan isi materi pembelajaran dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Saptono, 2009). Pembelajaran kontekstual mempunyai tujuh komponen utama dalam pembelajaran efektif, yaitu konstruktivisme, bertanya, menemukan (inkuiri), masyarakat belajar, pemodelan, refleksi, dan penilaian autentik yang pada dasarnya, beberapa model kontekstual membantu pendidik mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi nyata siswa dan mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dibangun melalui kegiatan mengkonstruksi informasi dan inkuiri (Rifai & Anni, 2012).

Pembelajaran kontekstual didasarkan pada proses belajar yang menekankan bahwa belajar tidak hanya sekedar menghafal, tetapi merekonstruksikan atau membangun pengetahuan dan keterampilan baru lewat fakta-fakta atau proposisi yang siswa alami dalam kehidupan (Musyaddad, 2012). Landasan pembelajaran kontekstual berpedoman pada lima prinsip pembelajaran yang meliputi *relating* (keterkaitan dan relevansi), *experiencing* (pengalaman langsung), *applying* (aplikasi), *cooperating* (kerja sama), dan *transferring* (alih pengetahuan) (Ditjen Dikdasmen Depdiknas, 2002).

MEAs menurut Santi *et al.* (2013) adalah pembelajaran yang dapat menjadi katalisator yang dapat digunakan untuk mengembangkan daya nalar, kemampuan pemecahan masalah, dan berujung pada proses pembelajaran yang bermakna. Dengan mengaitkan pembelajaran pada situasi dunia nyata siswa, konsep-konsep yang bersifat abstrak dapat dijelaskan dengan baik dan siswa akan termotivasi untuk lebih aktif lagi di kelas dalam mengikuti pembelajaran. *MEAs* merupakan model pembelajaran untuk memahami, menjelaskan, dan mengkomunikasikan konsep-konsep yang terkandung dalam suatu sajian masalah melalui proses pemodelan. Pada kegiatan pembelajaran *MEAs*, diawali dengan penyajian masalah yang akan memunculkan aktivitas untuk menghasilkan solusi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Dalam *MEAs*, siswa melalui suatu proses pembelajaran yang diharapkan dapat

mengkonstruksi informasi yang dapat digunakan kembali untuk menyelesaikan permasalahan lain yang serupa.

Menurut Widyastuti (2011) pembelajaran *MEAs* dilakukan dengan memberikan permasalahan yang bersifat realistik, tujuannya untuk meningkatkan ketertarikan siswa dalam pemecahan masalah. Ketertarikan siswa tentu dapat membantu dalam menciptakan pembelajaran yang efisien dalam memecahkan masalah dan berarah pada peningkatan hasil belajar siswa. Pembelajaran *MEAs* didasarkan pada situasi kehidupan nyata siswa dalam bekerja bersama kelompok kecil untuk menyajikan solusi (Santi *et al.* 2013).

Lesh & Diefes-Dux, *et al.* (2003) dalam Chamberlin & Moon (2005) menyatakan enam prinsip desain *MEAs*, yaitu: “*The personal meaningfulness principle, The model construction principle, The self-evaluation principle, The model-documentation principle, The simple prototype principle, dan The model generalisation principle*”. Chamberlin & Moon, memaparkan keenam prinsip dalam *MEAs* tersebut sebagai berikut.

- a. Prinsip realitas, prinsip ini disebut prinsip keberartian. Prinsip realitas menyatakan bahwa masalah yang disajikan sebaiknya realitas dan dapat terjadi dalam kehidupan siswa. Prinsip ini bertujuan untuk meningkatkan minat siswa dalam mensimulasikan aktivitas yang nyata. Permasalahan yang realistis lebih memungkinkan solusi kreatif dari siswa.
- b. Prinsip konstruksi model menyatakan bahwa respon yang sangat baik dari tuntutan permasalahan adalah penciptaan sebuah model. Sebuah model adalah sebuah sistem yang terdiri atas elemen-elemen, hubungan antar elemen, operasi yang menggambarkan interaksi antar elemen, dan pola atau aturan yang diterapkan pada hubungan-hubungan dan operasi-operasi. Menurut Chamberlin & Moon (2005) penciptaan model matematis membutuhkan suatu konsep yang kuat tentang pemahaman masalah sehingga dapat membantu siswa menjelmakan pemikiran mereka. Keuntungan menciptakan model matematis adalah dapat memberikan pemahaman mendalam dan memungkinkan siswa untuk mentransfer respon

mereka kepada situasi serupa untuk melihat apakah model dapat digeneralisasikan.

- c. Prinsip *Self-Assessment* menyatakan bahwa siswa harus mampu mengukur kelayakan dan kegunaan solusi tanpa bantuan guru. Prinsip *Self-Assessment* terjadi saat kelompok-kelompok mencari jawaban yang tepat.
- d. Prinsip konstruksi dokumentasi, prinsip ini menyatakan bahwa siswa harus mampu menyatakan pemikirannya mereka sendiri selama bekerja dalam *MEAs* dan bahwa proses berpikir mereka harus didokumentasikan dalam solusi. Tuntutan dokumentasi solusi melibatkan teknis penulisan.
- e. Prinsip *Effective Prototype* menyatakan bahwa model yang dihasilkan harus dapat ditafsirkan oleh orang lain. Prinsip ini membantu siswa belajar bahwa solusi kreatif yang diterapkan pada permasalahan matematis berguna dan dapat digeneralisasikan. Solusi terbaik dari masalah matematis harus cukup kuat untuk diterapkan pada situasi berbeda dan mudah dipahami.
- f. Prinsip konstruksi *Shareability* dan *Reusability* menyatakan bahwa model harus dapat digunakan pada situasi serupa. Jika model yang dikembangkan dapat digeneralisasi pada situasi serupa, maka respon siswa dikatakan sukses.

Chamberlin & Moon (2008) lebih khusus menyatakan bahwa *MEAs* diterapkan dalam beberapa langkah, yaitu (1) guru membaca sebuah lembar permasalahan yang mengembangkan konteks siswa; (2) siswa siap menanggapi pertanyaan berdasarkan lembar permasalahan yang telah dibagikan; (3) guru membaca permasalahan bersama siswa dan memastikan bahwa setiap kelompok mengerti apa yang sedang ditanyakan; (4) siswa berusaha untuk menyelesaikan masalah; dan (5) siswa mempresentasikan model solusi setelah mereka membahas tuntas dan meninjau ulang solusi.

Tujuan pembelajaran *MEAs* adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengontrol pembelajaran siswa dengan pengarah proses. Pada penelitian ini, langkah pembelajaran *MEAs* yang digunakan sebagai berikut.

- (1) Siswa dikelompokkan menjadi 4-5 anak tiap kelompok.
- (2) Guru memberikan pengantar materi.

- (3) Guru memberikan masalah *MEAs* berupa Lembar Diskusi Siswa (LDS) yang dapat mengembangkan sebuah konteks untuk siswa.
- (4) Siswa siap menanggapi pertanyaan berdasarkan lembar permasalahan yang telah dibagikan.
- (5) Guru membaca permasalahan bersama siswa dan memastikan bahwa setiap kelompok mengerti apa yang sedang ditanyakan.
- (6) Siswa berusaha menyelesaikan masalah.
- (7) Siswa mempresentasikan hasil diskusi mereka setelah membahas dan meninjau ulang solusi setelah dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil penelitian dari Santi *et al.* (2013) model pembelajaran *MEAs* memiliki beberapa keunggulan yaitu, (1) pembelajaran bersifat nyata, yang tidak lepas dari konteks kehidupan sehari-hari siswa, (2) siswa dapat mengkonstruksi pengetahuan dari permasalahan realistik, (3) siswa dapat menciptakan suatu pola dokumentasi dalam struktur kognitifnya untuk memposisikan diri dalam pemecahan masalah, (4) siswa dapat mengidentifikasi, mengevaluasi, dan meninjau kembali pola pikir siswa yang aktif, (5) siswa dapat *sharing* dengan siswa yang lain mengenai solusi pemecahan masalah, (6) dan dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam kelompok belajar.

Pembelajaran *MEAs* mempunyai kelemahan yaitu: (1) membuat soal pemecahan masalah yang bermakna bagi guru bukan hal yang mudah. (2) mengemukakan masalah yang langsung dapat dipahami siswa sangat sulit sehingga banyak siswa yang mengalami kesulitan bagaimana merespon masalah yang diberikan.

2. Kemampuan Literasi Sains Siswa

Secara harfiah literasi berasal dari kata *literacy* yang berarti melek huruf, pemberantasan buta huruf, kepandaian membaca menulis. Istilah sains berasal dari bahasa Inggris *Science* yang berarti ilmu pengetahuan (Purwono & Robert, 2007). Istilah sains juga berasal dari Bahasa Inggris *Science* yang berarti ilmu pengetahuan. Menurut KBBI (2008), sains merupakan pengetahuan sistematis yang diperoleh dari sesuatu observasi, penelitian, dan uji coba yang mengarah pada penentuan sifat dasar atau prinsip sesuatu yang sedang diselidiki, dipelajari,

dan sebagainya. Menurut pusat perbukuan, sains adalah salah satu mata pelajaran utama dalam kurikulum pendidikan di Indonesia, khususnya Pendidikan Dasar.

DeBoer, G. E. (2000) mengemukakan bahwa orang pertama yang menggunakan istilah literasi sains pertama kali adalah oleh Paul de Hard Hurd dari *Stamford University* yang menyatakan bahwa literasi sains berarti memahami sains dan aplikasinya bagi kebutuhan masyarakat. *Science for all American* (AAAS, 1993) mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan (*ability*) memahami konsep dan prinsip sains (*concept and principle of science*) serta mempunyai kapasitas berpikir ilmiah untuk memecahkan masalah sehari-hari kaitannya dengan sains. Menurut *National Research Council (1996)* “*Literacy Science is important because an understanding of science offers personal fulfillment and excitement benefits that should be shared by everyone.*” Literasi sains penting dikarenakan pemahaman ilmu memberikan kepuasan dan kegembiraan yang menguntungkan pribadi dan harus dimiliki oleh setiap orang.

Menurut *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD, 2003) pengertian dari literasi sains adalah sebagai berikut. “*The capacity to use scientific knowledge, to identify questions and to draw evidence-based conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and the changes made to it through human activity.*” Literasi sains merupakan kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia. PISA adalah suatu organisasi internasional yang melakukan studi kasus lintas negara secara berkala dalam memonitor kemampuan literasi sains siswa. PISA dikoordinasikan oleh organisasi untuk kerjasama ekonomi dan pembangunan (OECD), sebuah organisasi antar pemerintah negara-negara industri, dan dilakukan di Amerika Serikat oleh NCES.

PISA mengadakan pengukuran kemampuan literasi sains tiga tahun sekali. Indonesia ikut serta pertama kalinya dalam ajang pengukuran literasi sains mulai tahun 2000. Pencapaian literasi sains Indonesia di tingkat

Internasional pada tahun 2009 dengan jumlah negara peserta sebanyak 65 negara yaitu pada peringkat 60. Pada tahun 2012, pencapaian literasi sains pada mata pelajaran sains yaitu peringkat 64 dari 65 negara. Berdasarkan pencapaian literasi sains Indonesia selama dua periode terakhir dapat dikatakan bahwa tingkat kemampuan literasi sains siswa di Indonesia masih rendah (Odja & Payu, 2014).

Dalam literasi sains ada empat kategori yang terkandung di dalamnya dan keempat kategori tersebut saling terkait. Menurut Wilkinson (1999), Collete and Chiapetta *et al.* (1989) menyatakan bahwa “*Scientific literacy involves a firm understanding of the nature of science and how science, technology and society influence one another, as well as a positive attitude toward the value of science and technology.*” Menyatakan bahwa literasi sains melibatkan pemahaman pengetahuan alam yang kuat dan bagaimana ilmu pengetahuan, teknologi dan masyarakat saling terkait serta mempengaruhi satu dengan yang lain, sama baiknya dengan sikap positif kepada nilai ilmu pengetahuan dan teknologi.

Aspek atau dimensi yang mengkonstruksi kemampuan literasi sains, yang dikembangkan oleh Chiappetta *et al.* (1991) yaitu sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*), sains sebagai cara untuk menyelidiki (*way of investigating*), sains sebagai cara berpikir (*way of thinking*), dan interaksi sains, teknologi, dengan masyarakat (*interaction of science, technology, and society*). Literasi sains dalam penelitian ini adalah literasi sains yang merujuk pada PISA 2012 (OECD, 2013). Definisi literasi sains, dicirikan ke dalam empat aspek yang saling terkait, yaitu aspek konteks, kompetensi, pengetahuan dan sikap. Metode pengumpulan data untuk mengetahui kemampuan literasi sains siswa dalam penelitian ini menggunakan metode tes dan angket. Tes digunakan untuk memperoleh data kemampuan literasi sains siswa dimensi konteks, kompetensi, dan pengetahuan, sedangkan angket yang disusun memuat dimensi literasi sains siswa yaitu aspek sikap. Indikator literasi sains dapat disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1 Indikator literasi sains

Dimensi	Indikator
Pengetahuan Konten (<i>Content Knowledge</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Relevan dengan situasi nyata b. Pengetahuan penting sehingga penggunaannya berjangka panjang c. Sesuai untuk tingkat perkembangan anak usia 15 tahun
Kompetensi/Proses (<i>Scientific Competencies</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Identifikasi isu sains <ul style="list-style-type: none"> 1) Mengenali isu yang memungkinkan untuk melakukan investigasi sains 2) Mengidentifikasi kata kunci untuk mencari informasi sains 3) Mengenali ciri-ciri kunci dari investigasi sains. b. Penjelasan fenomena sains <ul style="list-style-type: none"> 4) Mengaplikasikan pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari 5) Mendeskripsikan fenomena sains dan memprediksikan perubahan 6) Mengidentifikasi deskripsi, penjelasan, dan prediksi sains c. Penggunaan fakta-fakta sains <ul style="list-style-type: none"> 7) Menginterpretasikan fakta-fakta sains, membuat dan mengkomunikasikan simpulan 8) Mengidentifikasi asumsi, fakta, dan alasan pengambilan keputusan 9) Merefleksikan sains dan perkembangan teknologi dalam kehidupan sehari-hari
Konteks: Personal, sosial dan global (<i>Scientific context</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Kesehatan b. Sumber daya alam c. Mutu lingkungan d. Bahaya e. Perkembangan muktakhir sains dan teknologi
Sikap (<i>Attitudes towards science</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Tertarik terhadap sains (<i>Interest in science</i>) <ul style="list-style-type: none"> 1) Rasa ingin tahu terhadap sains dan isu terkait sains dan percobaan 2) Kemampuan mencapai pengetahuan saintifik tambahan dan keterampilan sains, menggunakan metode dan sumber 3) Ketertarikan lebih lanjut terhadap sains, termasuk pertimbangan untuk melanjutkan karir dibidang sains b. Menghargai pendekatan saintifik untuk sebuah penemuan (<i>valuing scientific approaches to enquiry</i>) <ul style="list-style-type: none"> 1) Sebuah komitmen bahwa kepercayaan terhadap penjelasan fenomena alam 2) Sebuah komitmen terhadap pendekatan saintifik terhadap inkuiri 3) Menghargai terhadap sifat kritis sebagai arti dari membangun validitas dari ide-ide c. Kesadaran terhadap lingkungan (<i>encironmental awarness</i>) Kepedulian terhadap lingkungan dan kehidupan yang

Dimensi	Indikator
	berkelanjutan dan pembawaan untuk melakukan dan meningkatkan perilaku ramah lingkungan

Sumber: (OECD, 2013)

Berikut penjelasan dari masing-masing dimensi penilaian literasi sains.

1. Aspek Pengetahuan Konten (*Content Knowledge*)

Konten sains merujuk pada konsep-konsep kunci dari sains yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Dalam kaitan ini PISA tidak secara khusus membatasi cakupan konten sains hanya pada pengetahuan yang menjadi kurikulum sains sekolah, namun termasuk pula pengetahuan yang diperoleh melalui sumber-sumber informasi lain yang tersedia. Kriteria pemilihan konten sains adalah sebagai berikut:

- a. Relevan dengan situasi nyata,
- b. Pengetahuan penting sehingga penggunaannya berjangka panjang,
- c. Sesuai untuk tingkat perkembangan anak usia 15 tahun.

Berdasarkan kriteria tersebut, maka dipilih pengetahuan yang sesuai untuk memahami alam dan memaknai pengalaman dalam konteks personal, sosial dan global, yang diambil dari bidang studi biologi, fisika, kimia serta ilmu pengetahuan bumi dan antariksa.

2. Aspek Kompetensi/Proses (*Competencies*)

PISA memandang pendidikan sains berfungsi untuk mempersiapkan warga negara masa depan, yakni warganegara yang mampu berpartisipasi dalam masyarakat yang semakin terpengaruh oleh kemajuan sains dan teknologi. Oleh karenanya pendidikan sains perlu mengembangkan kemampuan siswa memahami hakekat sains, prosedur sains, serta kekuatan dan limitasi sains. Siswa perlu memahami bagaimana ilmuwan sains mengambil data dan mengusulkan eksplanasi-eksplanasi terhadap fenomena alam, mengenal karakteristik utama penyelidikan ilmiah, serta tipe jawaban yang dapat diharapkan dari sains.

PISA menetapkan tiga aspek dari komponen kompetensi/proses sains berikut dalam penilaian literasi sains, yakni mengidentifikasi pertanyaan ilmiah,

menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah. Proses kognitif yang terlibat dalam kompetensi sains antara lain penalaran induktif/deduktif, berpikir kritis dan terpadu, perubahan representasi, mengkonstruksi eksplanasi berdasarkan data, berpikir dengan menggunakan model dan menggunakan matematika. Untuk membangun kemampuan inkuiri ilmiah pada diri peserta didik, yang berlandaskan pada logika, penalaran dan analisis kritis, maka kompetensi sains dalam PISA dibagi menjadi tiga aspek berikut.

1) Mengidentifikasi pertanyaan ilmiah

Pertanyaan ilmiah adalah pertanyaan yang meminta jawaban berlandaskan bukti ilmiah, yang didalamnya mencakup juga mengenal pertanyaan yang mungkin diselidiki secara ilmiah dalam situasi yang diberikan, mencari informasi dan mengidentifikasi kata kunci serta mengenal fitur penyelidikan ilmiah, misalnya hal-hal apa yang harus dibandingkan, variabel apa yang harus diubah-ubah dan dikendalikan, informasi tambahan apa yang diperlukan atau tindakan apa yang harus dilakukan agar data relevan dapat dikumpulkan.

2) Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Kompetensi ini mencakup mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan, mendeskripsikan fenomena, memprediksi perubahan, pengenalan dan identifikasi deskripsi, eksplanasi dan prediksi yang sesuai.

3) Menggunakan bukti ilmiah

Kompetensi ini menuntut peserta didik memaknai temuan ilmiah sebagai bukti untuk suatu kesimpulan. Selain itu juga menyatakan bukti dan keputusan dengan kata-kata, diagram atau bentuk representasi lainnya. Dengan kata lain, peserta didik harus mampu menggambarkan hubungan yang jelas dan logis antara bukti dan kesimpulan atau keputusan.

3. Aspek konteks (*Context*)

PISA menilai pengetahuan sains relevan dengan kurikulum pendidikan sains di negara partisipan tanpa membatasi diri pada aspek-aspek umum kurikulum nasional tiap negara. Penilaian PISA dibingkai dalam situasi

kehidupan umum yang lebih luas dan tidak terbatas pada kehidupan di sekolah saja. Butir-butir soal pada penilaian PISA berfokus pada situasi yang terkait pada diri individu, keluarga dan kelompok individu (*personal*), terkait pada komunitas (*social*), serta terkait pada kehidupan lintas negara (*global*). Konteks PISA mencakup bidang-bidang aplikasi sains dalam setting personal, sosial dan global, yaitu: (1) Kesehatan; (2) sumber daya alam; (3) mutu lingkungan; (4) bahaya; (5) perkembangan mutakhir sains dan teknologi.

4. Aspek Sikap (*Attitude*)

Tujuan utama dari pendidikan sains adalah untuk membantu siswa mengembangkan minat siswa dalam sains dan mendukung penyelidikan ilmiah. Sikap-sikap akan sains berperan penting dalam keputusan siswa untuk mengembangkan pengetahuan sains lebih lanjut, mengejar karir dalam sains, dan menggunakan konsep dan metode ilmiah dalam kehidupan mereka. Dengan begitu, pandangan PISA akan kemampuan sains tidak hanya kecakapan dalam sains, juga bagaimana sifat mereka akan sains. Kemampuan sains seseorang didalamnya memuat sikap-sikap tertentu, seperti kepercayaan, termotivasi, pemahaman diri, dan nilai-nilai.

Setiadi (2013) menyatakan bahwa kemampuan literasi sains menyangkut semua aspek sains seperti pengetahuan, sikap, dan keterampilan sains, serta konteksnya dengan kehidupan dan kemajuan sains teknologi, sehingga pengembangan pembelajaran sains yang mengarah pada penguasaan literasi sains akan lebih membekali siswa untuk memiliki kemampuan pemahaman dan keterampilan sains dengan konteks kehidupan personal, lokal, dan global.

3. Hubungan Penerapan *Model Eliciting Activities (MEAs)* terhadap Kemampuan Literasi Sains

Menurut penelitian Muhajir *et al.* (2015) menyatakan bahwa literasi sains dapat ditingkatkan dengan membiasakan membentuk budaya berpikir siswa dan aktivitas siswa melalui praktikum. Ketika siswa melakukan banyak aktivitas sendiri untuk membangun pengetahuannya akan menciptakan pembelajaran yang bermakna dan siswa mempunyai keterampilan sains untuk dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Haristy *et al.* (2013) menambahkan kebermaknaan

dalam pembelajaran sains bagi siswa dapat diperoleh jika siswa memiliki kemampuan literasi sains yang baik. Diana *et al.* (2015) menambahkan kemampuan literasi sains siswa dapat meningkat dengan baik apabila pembelajaran materi dengan menggunakan strategi yang berasppek literasi sains, antara lain membelajarkan materi melalui eksperimen yang merangsang berpikir tingkat tinggi dan bersifat kontekstual.

Santi *et al.* (2013) menambahkan bahwa *MEAs* efektif untuk meningkatkan hasil belajar dan aktivitas siswa. Perbedaan pembelajaran dengan *MEAs* aktivitas siswa lebih banyak dari pada aktivitas guru, dalam hal ini guru berperan sebagai fasilitator dan motivator. Pembelajaran dengan *MEAs* dapat memberikan kesempatan siswa mengidentifikasi sesuatu, siswa menjadi terbiasa mengaitkan pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari (kontekstual), membangkitkan minat bertanya siswa, bekerja sama dalam kelompok, dapat membangun dan mengkonstruksi pengetahuan sendiri, dan pembelajaran lebih bermakna serta bermanfaat bagi siswa. Wulandari & Sholihin (2015) menambahkan literasi sains dapat ditingkatkan dengan merangsang ketertarikan siswa kepada isu ilmiah, meningkatkan inkuiri ilmiah, dan mendorong rasa tanggung jawab terhadap lingkungan sekitarnya.

Ngertini *et al.* (2013) menambahkan pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan literasi sains siswa. Dalam kegiatan pembelajaran *MEAs* wadah *cooperative learning* juga sangat berperan dalam, Chamberlin & Moon (2008) mengungkapkan bahwa filosofi dasar *MEAs* adalah pembelajaran kontekstual yang didalamnya terdapat komponen konstruktivisme dan inkuiri sehingga dengan adanya kerjasama dan membiasakan memecahkan masalah kontekstual dengan menggunakan langkah-langkah ilmiah yang meliputi melakukan investigasi, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, membuat kesimpulan dan mengkomunikasikan pengetahuan yang didapat siswa. Oleh karena itu, dengan pembelajaran *MEAs* yang dapat melatih kemampuan berpikir induktif-deduktif siswa dalam memecahkan masalah kontekstual diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Haristy *et al.* (2013) menambahkan bahwa dimensi kompetensi atau proses sains yaitu

kemampuan peserta didik untuk menggunakan pengetahuan dan pemahaman istilah dalam menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan masalah. Berdasarkan penjelasan dan teori-teori terdahulu pembelajaran dengan *MEAs* cocok untuk mengukur literasi sains karena bersifat kontekstual dan dapat mengajak siswa berpikir tingkat tinggi.

4. Materi Sistem Pertahanan Tubuh

Materi sistem pertahanan tubuh merupakan materi biologi yang terdapat dalam kurikulum 2013 yang diajarkan di SMA kelas XI pada semester genap. Berdasarkan silabus yang dikeluarkan oleh permendikbud kurikulum 2013 revisi, sistem pertahanan tubuh berada pada KD 3.14 Menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh dan KD 4.14 Melakukan kampanye pentingnya berbagai program dan jenis imunisasi serta kelainan dalam sistem imun dalam berbagai bentuk media informasi. Pembelajaran materi sistem imun di SMA Negeri 3 Demak dilakukan dengan metode diskusi. Praktikum belum pernah dilakukan sebagai sumber belajar siswa. Begitu pula dengan bahan ajar yang dipakai oleh guru, belum terdapat kegiatan praktikum.

Materi sistem pertahanan tubuh berisi tentang struktur dan fungsi sel pada sistem pertahanan tubuh, komponen-komponen dalam respon pertahanan tubuh, mekanisme pertahanan tubuh, antigen dan antibodi, macam-macam imunitas, mekanisme respon imunitas humoral dan imunitas seluler, peradangan, alergi, pencegahan, dan penyembuhan penyakit, serta imunisasi. Pemahaman terpenting dari materi sistem imun adalah siswa dapat menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh dan selanjutnya dapat melakukan kampanye pentingnya program dan jenis imunisasi serta kelainan dalam sistem imun dalam berbagai media informasi.

Model pembelajaran yang akan digunakan yaitu *MEAs* dengan metode diskusi, presentasi dan praktikum. Siswa lebih banyak dilibatkan dalam kegiatan ilmiah dan bekerja mandiri secara berkelompok. Belajar dengan berasaskan *student centered learning* dengan desain sedemikian rupa sehingga diharapkan dapat mengembangkan kemampuan literasi sains siswa. Anjarsari (2014)

menyebutkan bahwa salah satu karakteristik orang yang berliterasi sains adalah memiliki pemahaman tentang hakekat sains. Literasi sains mulai diakomodasikan dalam kurikulum 2006, KTSP, dan lebih terlihat jelas pada kurikulum 2013. Pada pembelajaran kelas XI materi sistem pertahanan tubuh memiliki karakteristik materi yang berhubungan dengan mekanisme yaitu proses terbentuknya sistem pertahanan tubuh, jenis-jenis pertahanan tubuh dan mekanisme pencegahan dan penyembuhan tubuh terhadap penyakit melalui program imunisasi. Widyastuti *et al.* (2014) menjelaskan bahwa materi sistem pertahanan tubuh manusia berupa proses dalam tubuh. Oleh karena itu, cukup sulit untuk mengenali gejala-gejala yang berkaitan dengan struktur dan fungsi, mekanisme dan respon kekebalan. Sejalan dengan persoalan biologi menurut BSCS (2004) yang terbagi menjadi 9 tema dasar diantaranya yaitu tentang struktur dan fungsi, regulasi, dan biologi sebagai proses inkuiri. Mekanisme dan respon kekebalan ini dapat dipahami siswa dengan mudah jika sudah memahami gejala-gejala dalam kehidupan sehari-hari dan dengan melakukan pemodelan. Hadiyanti dan Ari (2016) menyatakan bahwa materi pada konsep sistem pertahanan tubuh sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Sejalan dengan *MEAs* yang mengharuskan siswa menyelesaikan permasalahan kontekstual secara ilmiah dan menghasilkan pemodelan. Menurut Padilla (1990) pemodelan atau merumuskan model yaitu menciptakan model baik berupa mental atau fisik dari suatu proses atau peristiwa. Pemodelan yang dimaksud dapat berupa bermain peran, membuat peta konsep, model bagaimana proses masuknya agen penyakit dan dapat menganalisis peran sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh melalui kegiatan ilmiah serta dapat melakukan kampanye pentingnya berbagai program imunisasi dan jenis imunisasi serta kelainan dengan membuat model yang tidak dapat diamati langsung dapat dihadirkan secara nyata dalam berbagai media informasi dapat berupa poster, media cetak, media sosial, dan majalah dinding.

1. Pengertian Sistem Pertahanan Tubuh

Sistem kekebalan atau imunitas adalah suatu sistem pertahanan tubuh yang mampu beradaptasi ini berpusat pada sel darah putih khusus, yaitu limfosit. Sel

ini bereaksi terhadap serangan berbagai macam organisme. Rumitnya sistem ini bertujuan untuk menciptakan kekebalan, yaitu setelah serangan pertama, tubuh menjadi terlindung atau resisten terhadap serangan dari jenis mikroorganisme yang sama (Campbell & Race, 2008). Organ-organ yang terlibat dalam sistem imun yaitu limpa, kelenjar getah bening, kelenjar timus, dan sumsum tulang. Fungsi sistem pertahanan tubuh yaitu (1) mempertahankan tubuh dari patogen invasif misalnya virus dan bakteri, (2) melindungi tubuh terhadap suatu agen dari lingkungan eksternal yang berasal dari tumbuhan dan hewan serta zat kimia, (3) menyingkirkan sel-sel yang sudah rusak akibat suatu penyakit atau cedera, sehingga memudahkan penyembuhan luka dan perbaikan jaringan, (4) mengenali dan menghancurkan sel abnormal seperti kanker.

2. Mekanisme Pertahanan Tubuh

Tubuh manusia memiliki dua macam mekanisme pertahanan tubuh, yaitu pertahanan tubuh nonspesifik (alamiah) dan pertahanan spesifik (adaptif) (Irmaningtyas, 2013).

a. Imunitas Nonspesifik

Pertahanan nonspesifik merupakan imunitas bawaan sejak lahir, berupa komponen normal tubuh yang selalu ditemukan pada individu sehat, dan siap mencegah serta menyingkirkan dengan cepat antigen yang masuk ke dalam tubuh. Pertahanan ini disebut nonspesifik karena tidak ditujukan untuk melawan antigen tertentu, tetapi dapat memberikan respon langsung terhadap berbagai antigen untuk melindungi tubuh. Jumlah komponen sel darah putih akan meningkat jika terjadi infeksi. Pertahanan nonspesifik meliputi pertahanan fisik, kimia, dan mekanis terhadap agen infeksi, fagositosis, inflamasi, serta zat antimikroba nonspesifik yang diproduksi tubuh.

1) Pertahanan fisik, kimia, dan mekanis terhadap agen infeksi

Kulit yang sehat dan utuh, menjadi garis pertahanan pertama terhadap antigen. Sebaliknya, kulit yang rusak atau hilang, akan meningkatkan risiko infeksi. Membran mukosa yang melapisi permukaan bagian tubuh, menyekresikan mukus sehingga dapat memerangkap antigen, serta menutup jalannya masuk ke sel epitel. Cairan tubuh yang mengandung zat kimia

antimikroba membentuk lingkungan yang buruk bagi beberapa mikroorganisme. Contohnya lisozim pada keringat, ludah, air mata, dan ASI dapat menghancurkan lapisan peptidoglikan dinding sel bakteri.

2) Fagositosis

Fagositosis merupakan garis pertahanan kedua bagi tubuh terhadap agen infeksi. Fagositosis meliputi proses penelanan, dan pencernaan mikroorganisme dan toksin yang berhasil masuk ke dalam tubuh. Proses ini dilakukan oleh neutrofil dan makrofag (derivat monosit).

3) Inflamasi (peradangan)

Inflamasi adalah reaksi lokal jaringan terhadap infeksi atau cedera. Penyebabnya antara lain terbakar, toksin, produk bakteri, gigitan serangga, atau pukulan keras. Tanda-tanda lokal respon inflamasi, yaitu kemerahan, panas, pembengkakan, nyeri, atau kehilangan fungsi. Efek inflamasi menyebabkan demam hingga infeksi teratasi, dan leukositosis karena produksi eukosit dalam sumsum tulang meningkat. Tujuan dari inflamasi adalah membawa fagosit dan protein plasma ke jaringan yang terinfeksi atau rusak untuk mengisolasi, menghancurkan, menginaktifkan agen penyerang, membersihkan debris, serta mempersiapkan proses penyembuhan dan perbaikan jaringan. Mekanisme pertahanan tubuh dengan respon inflamatori dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Mekanisme pertahanan tubuh dengan respon inflamatori

Sumber: *Biologi, Campbell (2008)*

Berdasarkan Gambar 1, sistem pertahanan tubuh dapat dijelaskan sebagai berikut (1) Jaringan mengalami luka, kemudian mengeluarkan tanda berupa senyawa kimia yaitu histamin dan senyawa kimia lainnya; (2) Terjadi pelebaran pembuluh darah (vasodilatasi) yang menyebabkan bertambahnya aliran darah,

menaikkan permeabilitas pembuluh darah. Selanjutnya terjadi perpindahan sel-sel fagosit; (3) Sel-sel fagosit (makrofag dan neutrofil) memakan patogen.

4) Zat antimikroba nonspesifik yang diproduksi tubuh

Zat antimikroba nonspesifik ini dapat bekerja tanpa adanya interaksi antigen dan antibodi sebagai pemicu. Zat ini yaitu interferon (IFN) dan komplemen. Komplemen ini dapat melekat pada bakteri penginfeksi. Setelah itu, komplemen menyerang membran bakteri dengan membentuk lubang pada dinding sel dan membran plasmanya. Hal ini menyebabkan ion-ion Ca^+ keluar dari sel bakteri, sedangkan cairan serta garam-garam dari luar sel bakteri akan masuk ke dalam tubuh bakteri. Masuknya cairan dan garam ini menyebabkan sel bakteri hancur.

b. Imunitas Spesifik

Imunitas spesifik merupakan sistem kompleks yang memberikan respon imun terhadap antigen yang spesifik, contohnya bakteri, virus, toksin, atau zat lain yang dianggap asing. Pertahanan spesifik dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu imunitas yang diperantarai antibodi dan imunitas yang diperantarai oleh sel. Imunitas yang diperantarai antibodi disebut imunitas humoral, yang melibatkan pembentukan antibodi oleh plasma (turunan limfosit B). Sementara itu, imunitas seluler melibatkan pembentukan limfosit T aktif yang secara langsung menyerang antigen.

3. Jenis Imunitas

Jenis imunitas terhadap patogen dapat dibedakan menjadi dua macam. Imunitas aktif dan imunitas pasif. Imunitas aktif dapat diperoleh akibat kontak langsung dengan toksin atau patogen sehingga tubuh mampu memproduksi antibodinya sendiri. Imunitas aktif alami terjadi jika seseorang terpapar satu jenis penyakit kemudian sistem imunitas akan memproduksi antibodi dan limfosit khusus, contohnya cacar, campak, gonore, dan pneumonia. Imunitas aktif buatan (induksi) merupakan hasil vaksinasi.

Vaksin yaitu patogen yang dimatikan/dilemahkan/toksin yang telah diubah yang dapat merangsang respon imunitas tapi tidak menyebabkan penyakit, contohnya BCG, TdT, MMR, dan DPT. Imunitas pasif terjadi jika antibodi dari

satu individu dipindahkan ke individu lainnya. Imunitas pasif alami terjadi melalui pemberian ASI ibu ke bayi dan saat IgG ibu masuk ke plasenta. Imunitas pasif buatan terjadi melalui injeksi serum dari hewan atau orang yang kebal karena pernah terpapar antigen tertentu.

4. Gangguan Sistem Pertahanan Tubuh

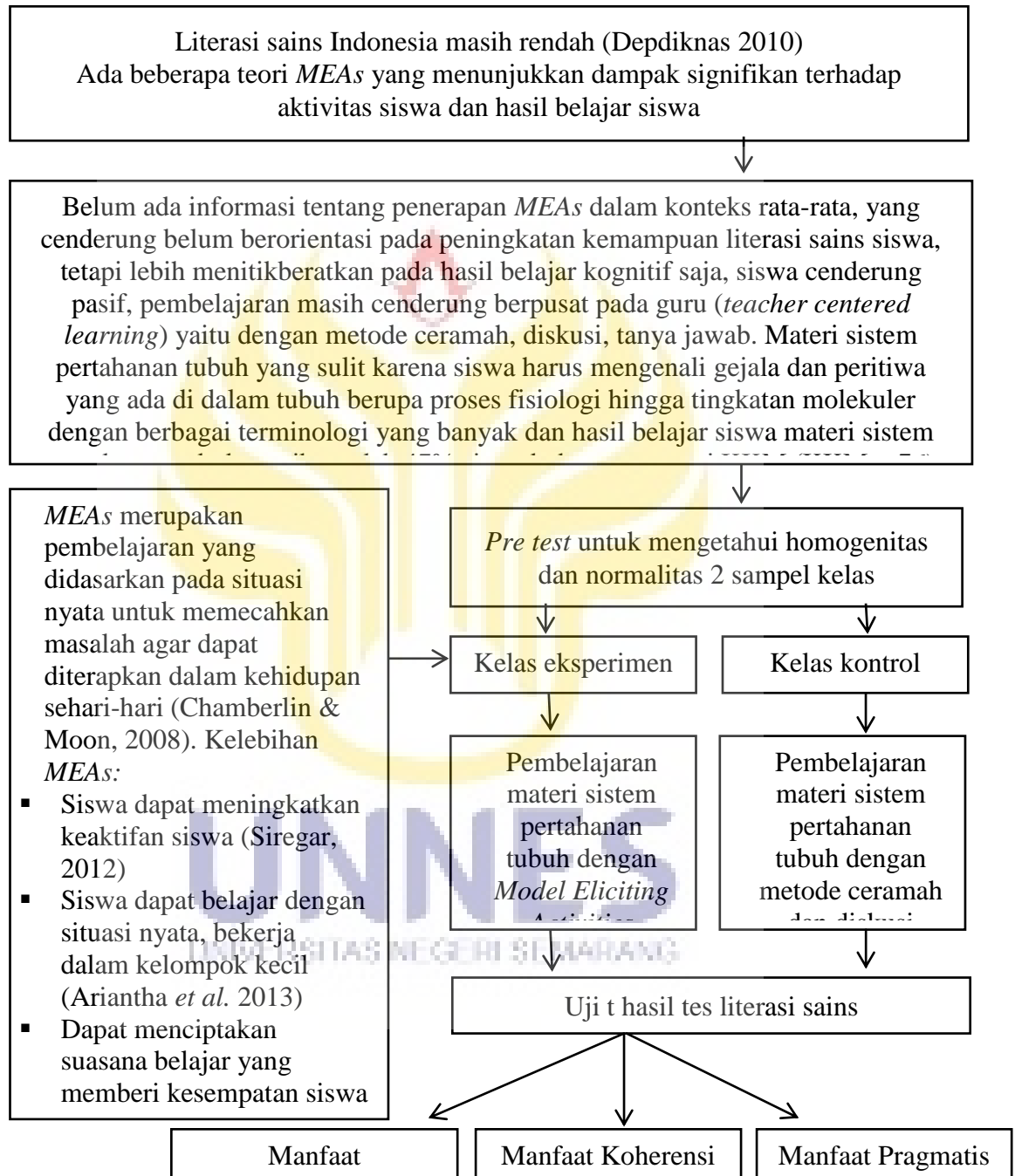
Beberapa faktor yang mempengaruhi sistem pertahanan tubuh yaitu genetik (keturunan), fisiologis, stres, usia, hormon, olahraga, tidur, nutrisi, pajanan zat berbahaya, racun tubuh, dan penggunaan obat-obatan (Irianto, 2004). Apabila tubuh mengalami gangguan dalam sistem pertahanan tubuh, maka tubuh dapat terserang beberapa penyakit, seperti:

- a. Lupus (*Eritematosus lupus sistemik*) adalah penyakit yang menyebabkan radang dan bengkak pada jaringan penyangga, yang menyangga kulit, sendi, dan organ dalam tubuh. Penyebab lupus belum diketahui, tetapi lupus dapat dipicu oleh infeksi virus, stres atau pemaparan sinar matahari.
- b. HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) adalah salah satu masalah kesehatan paling serius yang kita hadapi saat ini. Infeksi ini dapat menimbulkan *Acquired immunodeficiency syndrome (AIDS)*.
- c. *Leukimia* adalah kanker sel darah putih. Sel kanker berlipat ganda dalam sumsum tulang, tempat pembentukan sel darah. Proses ini mengurangi produksi sel darah merah dan putih sel trombosit sehat sampai mencapai jumlah yang sangat rendah.
- d. *Limfoma* adalah sejenis kanker yang melibatkan sel yang disebut limfosit. Sistem limfa mengandung limfosit. Sel darah putih membantu tubuh melawan infeksi. Pada limfoma, sel ini menjadi kanker dan berlipat ganda dalam nodus limpa. Kanker dapat menyebar ke jaringan seperti limpa, sumsum tulang, dan ke nodus lain. Limfoma terdiri dari dua jenis yaitu Hodgkin, dan non-Hodgkin.

B. Kerangka Berpikir

Penerapan *MEAs* didasarkan pada pola berpikir deduktif, bahwa berdasarkan teori-teori para ahli mengenai *MEAs* maka dibuat suatu pembelajaran untuk mengukur pengaruh pembelajaran tersebut pada

kemampuan literasi sains untuk memecahkan permasalahan sistem pertahanan tubuh. Hipotesis pada penelitian ini disusun berdasarkan kerangka berpikir yang disajikan dalam Gambar 2



Gambar 2 Kerangka berpikir penelitian tentang penerapan *MEAs* materi sistem pertahanan tubuh terhadap kemampuan literasi sains

C. Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah:

Penerapan Model Pembelajaran *Eliciting Activities* berpengaruh terhadap hasil belajar dan kemampuan literasi sains siswa materi sistem kekebalan tubuh kelas XI SMA Negeri 3 Demak.



BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan *Model Eliciting Activities* memperlihatkan adanya pengaruh dibandingkan dengan kelompok yang menggunakan pembelajaran dengan metode ceramah dan diskusi terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi sistem pertahanan tubuh. Secara khusus, kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penerapan *Model Eliciting Activities* untuk mengembangkan kemampuan literasi sains siswa SMA Negeri 3 Demak memperlihatkan adanya pengaruh positif dibandingkan dengan kelas kontrol yang menerapkan pembelajaran dengan ceramah pada materi sistem pertahanan tubuh sehingga pembelajaran dengan *Model Eliciting Activities* memberikan kontribusi lebih baik terhadap hasil tes literasi sains pada kelas kontrol.
2. Penerapan *Model Eliciting Activities* dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa SMA Negeri 3 Demak.

B. Saran

Berdasarkan temuan-temuan yang diperoleh dari penelitian maka disarankan sebagai berikut.

1. Penerapan pembelajaran *Model Eliciting Activities* ini dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran pada materi sistem pertahanan tubuh.
2. Pada penelitian selanjutnya, apabila meneliti tentang literasi sains sangat disarankan untuk melihat hasil belajarnya bukan hanya kognitif saja, namun juga hasil belajar afektif dan psikomotorik siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [AAAS] American Association for the Advancement of Science. 1993. *Benchmarks for science literacy: A Project 2061 report*. New York: Oxford University Press.
- Amalia, Y., M. Duskri, & A. Anizar. 2015. Penerapan *MEAs* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis dan *Self Confidence* Siswa SMA. *Jurnal Didaktik Matematika Universitas Syah Kuala Banda Aceh* ISSN: 2355-4185 (38-48).
- Anjarsari, P. 2014. Literasi Sains dalam kurikulum dan pembelajaran IPA SMP. *Jurnal prodi Pendidikan IPA FMIPA UNY*, ISBN 978-979-028-686- Vol (3).
- Ariantha, P. Pt, Wirya IN, & Sudhita IWS. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran *MEAs* Terhadap Hasil belajar IPA Siswa Kelas IV SD negeri 4 Padangkerta. *Jurnal FIP Universitas Pendidikan Ganesha*, Vol 13(2)1-10.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arisman, A. 2015. Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dengan metode praktikum dalam pembelajaran IPA terpadu untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Prosiding Semnas Fisika*, Vol I 1-4.
- Azwar, S. 2016. *Penyusunan Skala Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [Balitbang Puspendik] Balai Penelitian dan Pengembangan Pusat Penilaian Pendidikan. 2010. *Trens Prestasi Matematika dan IPA Pada TIMSS Tahun 1999, 2003, dan 2007*. Jakarta.
- Bassham G, W Irwin, H. Nardone & J M Wallace. 2010. *Critical Thinking: A Student Introduction 4th Edition*. MC Graw-Hill Company, Inc. *On Line at http://s3.amazonaws.com/engrademy_file/40082281_13384505/Students_Guide_to_Critical_Thinking.pdf*. [diakses 20-02-2016].
- [BSCS] *Biological Science Curriculum Study*. 2004. *Evolutionary Science and Society: Educating a New Generation*. United States of America: Chicago, IL
- Campbell & Race. 2008. *Biologi* (8th ed). Jakarta: Erlangga.

- Chamberlin, S.A & Sidney M. Moon. 2005. Model-Eliciting Activities As A Tool To Develop And Identify Creatively Gifted Amthematicians. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. Tersedia di <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ746044.pdf>.
- _____. 2008. How Does The Problem Based learning Approach Compare to The Model Eliciting Activities Approach in Mathematic?. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. Tersedia di <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/chamberlin.pdf>.
- Chiappetta, E. L., David A Fillman, & Godrej H. Sethna. 1991. A Method to Quantify Major Themes of Scientific Literacy in Science Textbooks. *Journal of Research In Science Teaching*, 28(8): 713-725.
- DeBoer, George E.. 2000. Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relatonship to Science Education Reform. *Journal of research in science teaching* Vol.37, No. 6. PP. 582-602.
- Diana, S., Arif Rachmatulloh, & Euis S. 2015. Profil kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Berdasarkan Instrumen SLA. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015*. Surakarta. Hlm 285-291.
- Ditjen Dikdasmen dan Depdiknas. 2002. *Pendekatan Kontekstual (Contekxtual Teaching and Learning, CTL)*. Jakarta.
- Hadiyanti, L. & Widodo A. 2016. Pengembangan Bahan Ajar Materi Sistem Pertahanan Tubuh Manusia Berbasis Pengetahuan Awal Siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Biologi UPI*. Vol 2 No. (1).
- Haristy DR, Eni Enawaty, & Ira Lestari. 2013. Pembelajaran Berbasis Literasi Sains pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit di SMA Negeri 1 Pontianak. *Jurnal Program studi Pendidikan Kimia FKIP UNTAN*, Vol(1):1-3.
- Irianto, K. 2004. *Struktur dan Fungsi Tubuh Manusia*. Bandung: CV. Yrama Widya.
- Irmaningtyas. 2013. *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Jakarta: Erlangga.
- Jamalong, A. 2012. Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Kooperatif NHT di Kelas X SMA Negeri 1 Bedua Kabupaten Sanggau. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. Vol. 18 No. 4.

- [KBBI] Kamus Besar Bahasa Indonesia. 2016. *Kamus Bahasa Indonesia. On Line at <http://kbbi.web.id/sains>* [diakses 11-02-2016].
- [Kemendiknas] Kementerian Pendidikan Nasional. 2010. *Laporan Perkembangan Kemampuan Sains Siswa Indonesia Usia 15 Tahun Berdasarkan Data Studi PISA*. Jakarta. Kemendiknas.
- Lesh, R. & Caylor, B. 2007. Introduction to the Special Issue: Modeling as Application versus Modeling as a Way to Create Mathematics. *International Journal of Computers for Mathematics Learning* 12: 173-194.
- Lombardi, M.M. 2007. Autentic Learning for the 21st Century.: An Overview. Di dalam: Diana G. Oblinger. *Educause Learning Initiative Paper 5*.
- Muhajir, S.N., Ea Cahya S., Endah K. Y. & Chaerul R. 2015. Implementasi Model Problem solving Laboratory untuk meningkatkan kemampuan literasi sains mahasiswa pada mata kuliah fisika dasar II. *Prosiding simposium nasional dan pembelajaran sains 2015*. Buku 1. Bandung 8-9 Juni 2015. Hlm 549-552.
- Musyaddad, K. 2012. Pembelajaran Kontekstual Biologi. Jambi: *e-journal edu-bio-ikip jambi*, Vol. (3).
- Ngertini, N., Sadia W., & Yudana M. 2013. Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Inkuri Terbimbing Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA PGRI 1 Amlapura. *Bali: e-journal program pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, Vol (2): 1-5.
- [NRC] National Research Council. 1996. *National Science Education Standars*. Washington, DC: National Academy Press.
- Odja, A. H & Payu C. S. 2014. Analisis Kemampuan awal Literasi Sains Pada Konsep IPA. *Prosiding seminar nasional kimia*. Buku 1. Surabaya, 20 September 2014. Hlm 40-47.
- [OECD] *Organization for Economic Cooperation and Development*. 2013. PISA 2012 Result in Focus What 15-year-olds know and what they can do with what thet know. *Online at <http://www.oecd.org/pisa.pdf>*.
- _____. 2003. *PISA 2006 Science Competensies for Tomorrow's World. Analysis Paris:OECD*. Vol (1).

- Padilla, J. Michael. 1990. The science Process Skills. *On line at <https://www.narst.org/publications/research/skill.cfm>* [diakses tanggal 30 Agustus 2016].
- Purwono & Rebert K. Cunningham. 2007. *Kamus Inggris-Indonesia Indonesia-Inggris Edisi Lengkap*. Semarang: Widya Karya.
- Putri, D. T. N., Isnali G. 2015. Pengaruh Minat dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Pengantar Administrasi Perkantoran. *Jurnal Pendidikan Bisnis dan Manajemen Vol (1) 2* 118-124
- Rahayu, S. 2014. Menuju Masyarakat Berliterasi Sains: Harapan dan Tantangan Kurikulum 2013. *Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya 2014*. Buku 1. Hlm 1-19.
- Rifai, A. & Anni CT. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Pusat pengembangan MKU/MKDK-LP3 Unnes.
- Rudyatmi, E. & Ani R. 2014. *Bahan Ajar Evaluasi Pembelajaran*. Semarang: FMIPA Unnes Press.
- Rustaman, NY. 2012. Peningkatan Kompetensi Profesionalisme Guru Sains Berkelanjutan Melalui Penelitian dan Publikasi Ilmiah Trend Penelitian Pendidikan: Kasus Penelitian Pendidikan Sains. *Seminar nasional pendidikan IPA tahun 2012* Bandung: UPI.
- Sandi, M. Irsyan, A. Setiawan, & Heni Rusnayanti. 2010. Analisis buku ajar fisika SMA kelas X di Kota Bandung Berdasarkan komponen Literasi Sains. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Indonesia*.
- Santi, NL, Agung Gd AA, & Sudana DN. 2013. Pengaruh Model Eliciting Activities Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa Kelas V Di SD N 1 Baturiti. *Undiskha E-Journal*, vol(2):1-3.
- Saptono, S. 2009. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unnes.
- Septiyana, K., Prasetyo A.P.B, & Christijanti W. 2013. Jurnal Belajar Sebagai Strategi Berpikir Metakognitif Pada Pembelajaran Sistem Imunitas. *Unnes Journal of Biology Education*. Vol 2 No.(1)
- Setiadi, D. 2013. Pengembangan Model Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP. *Thesis*. Bandung: UPI

- Siregar, I. 2012. Menerapkan pembelajaran matematika menggunakan MEAs untuk meningkatkan Self-Confidence siswa. *STKIP Sebelas April Sumedang Journal*: 525-536.
- Suciati, R., W Ita, Eskatur N., Meikha, Prima, & Reny. 2011. *Identifikasi kemampuan siswa dalam pembelajaran biologi ditinjau dari aspek-aspek literasi sains*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Sudjana, N. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Susilowati, I, Iswari, R. S., dan Sukaesih, S. 2013. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Sistem pencernaan Manusia. *Unnes Journal of Biology Education*. Vol. 2 No.1
- [TIMSS] The Trends in International Mathematic and Science Study. 2011. *Highlights from TIMSS 2011 The South African Perspective*. HSRC Press
- Wahyuni, S.E., Sudarsiman S., & Karyanto P. 2013. Pembelajaran Biologi Model POE (*Prediction, Observation, Explanation*) Melalui Laboratorium Riil dan Laboratorium Virtuul Ditinjau dari Aktivitas Belajar dan Kemampuan Berpikir Abstrak. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)* Vol 3 (2) 2013 ISSN: 2089-6158
- Wenning, C.J. 2011. Levels of Inquiry Model of Science Teaching: Learning sequences to lesson plans. *Journal of Physics Teacher Education*, 6(2): 1-20.
- Widyastuti. 2011. Pengaruh Model Pembelajaran *Eliciting Activities* Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Seminar pendidikan IPA*.
UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
- Widyastuti, S., R Susanti & Tuti Widianti. 2014. Pengembangan Web Educative sebagai sumber materi sistem pertahanan Tubuh. *Unnes Journal of Biologi Education*. Vol 3: 1-5.
- Wilkinson, John. 1999. A Quantitative Analysis of Physics for Scientific Literacy Themes. *Research in Science Education*, 29(3): 385-399.
- Wulandari, N., & Sholihin H. 2015. Penerapan Model *Problem Based Learning* Pada Pembelajaran IPA Terpadu untuk Meningkatkan Aspek sikap Literasi Sains Siswa SMP. Bandung: *Prosiding simposium nasional inovasi pembelajaran sains 2015 (SNIPS 2015)*.