

**PENGEMBANGAN BUKU PENUNTUN PRAKTIKUM MAKHLUK
HIDUP DAN LINGKUNGAN DENGAN MODEL *ARGUMENT-
DRIVEN INQUIRY* (ADI) UNTUK SISWA SMP/MTs
KELAS VII DI BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

YULIA ARTANTI



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN BUKU PENUNTUN PRAKTIKUM MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGAN DENGAN MODEL *ARGUMENT- DRIVEN INQUIRY* (ADI) UNTUK SISWA SMP/MTs KELAS VII DI BANDAR LAMPUNG

Oleh

YULIA ARTANTI

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan karakteristik buku penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan model *Argument-Driven Inquiry* (ADI) untuk siswa SMP kelas VII, kondisi optimum alat dan bahan, prosedur praktikum, hasil validasi ahli dan praktisi, uji keterbacaan, dan uji keterlaksanaan.

Penelitian dan pengembangan produk ini menggunakan model 4-D Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974) yaitu *define, design, develop, dan disseminate*.

Akan tetapi, penelitian dilakukan sampai tahap *develop*. Prosedur kerja diawali tahap *define* dengan melakukan analisis kebutuhan yang terdiri dari analisis ujung depan, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan pembelajaran. Selanjutnya tahap *design* dilakukan inventarisasi dan penyusunan isi penuntun praktikum. Sedangkan tahap *develop* berupa telaah oleh ahli dan praktisi, uji coba kepada siswa dan penyusunan draft produk. Penelitian ini menggunakan empat macam data, yaitu: (1) hasil validasi penuntun praktikum, (2) hasil angket respon guru dan siswa, (3) optimasi penuntun praktikum, (4) hasil observasi keterlaksanaan penuntun praktikum. Instrumen pengambilan data

berupa instrumen validasi, angket keterbacaan siswa, hasil optimasi, dan lembar observasi keterlaksanaan. Teknik analisis data yang digunakan yaitu statistik deskriptif.

Karakteristik menggunakan model ADI khususnya LKP meliputi identitas siswa, judul praktikum, dasar teori, tujuan, pertanyaan, alat dan bahan, langkah kerja, argumentasi pada papan tulis (*claim, data, warrant, dan backing*), sesi argumentasi dan laporan. Hasil validasi ahli memiliki persentase rata-rata 87% dan validasi praktisi memiliki persentase 94% dengan kriteria “Baik Sekali”. Hasil uji keterbacaan terhadap buku penuntun praktikum oleh siswa memiliki persentase rata-rata 96% dengan kriteria “Baik Sekali”. Hasil optimasi untuk masing-masing percobaan memperoleh skor 3 dan 4. Keterlaksanaan praktikum pengaruh lingkungan terhadap populasi burung kuntul dan pengaruh hilangnya salah satu komponen ekosistem terhadap jaring-jaring makanan mendapat persentase rata-rata 92% dengan kriteria “Hampir Seluruh Kegiatan Terlaksana”, sedangkan pola interaksi yang terbentuk pada protozoa ordo *Hypermastigina* yang tinggal di usus rayap memperoleh persentase rata-rata 93% dengan kriteria “Hampir Seluruh Kegiatan Terlaksana”.

Kata Kunci : *Argument-Driven Inquiry* (ADI), buku penuntun praktikum, interaksi, lingkungan, makhluk hidup, pengembangan

**PENGEMBANGAN BUKU PENUNTUN PRAKTIKUM MAKHLUK
HIDUP DAN LINGKUNGAN DENGAN MODEL *ARGUMENT-
DRIVEN INQUIRY* (ADI) UNTUK SISWA SMP/MTs
KELAS VII DI BANDAR LAMPUNG**

Oleh

YULIA ARTANTI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN

Pada

**Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN BUKU PENUNTUN PRAKTIKUM MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGAN DENGAN MODEL ARGUMENT-DRIVEN INQUIRY (ADI) UNTUK SISWA SMP/MTs KELAS VII DI BANDAR LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Yulia Artanti**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1313024093

Program Studi : Pendidikan Biologi

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



MENYETUJUI
1. Komisi Pembimbing

Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si.
NIP 19700327 199403 2 001

Berti Yolida, S. Pd., M. Pd.
NIP 19831015 200604 2 001

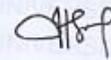
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

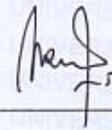
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

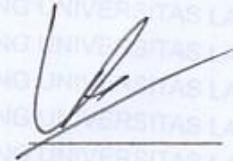
Ketua : Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si.



Sekretaris : Berti Yolida, S. Pd., M. Pd.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Arwin Surbakti, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Fatuan Raja, M. Pd.

NIP. 9620804 198905 1 001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 24 Oktober 2019

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yulia Artanti
Nomor Pokok Mahasiswa : 1313024093
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini Saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata kelak di kemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 24 Oktober 2019
Yang menyatakan




Yulia Artanti
NPM 1313024093

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Ganjar Agung pada 16 Juli 1995, merupakan anak Ketiga dari tiga bersaudara, anak dari pasangan Bapak Ngatijan (Alm.) dengan Ibu Darmawati.

Penulis beralamat di Jl. Kacapiring No 1 Ganjar Asri, Metro Barat, Kota Metro. Nomor *Handphone* 085215240074.

Pendidikan formal yang ditempuh penulis adalah TK Aisyah Bustanul Atfal Kota Metro (1999-2001), SD Negeri 1 Sritejo Kencono (2001-2007), SMP Negeri 1 Kota Gajah (2007-2010), SMA Muhammadiyah 1 Metro (2010-2013), Pada tahun 2013 penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Universitas Lampung Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Jurusan Pendidikan MIPA Program Studi Pendidikan Biologi melalui jalur SNMPTN.

Penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Zoologi Vertebrata di Laboratorium Pendidikan Biologi FKIP Universitas Lampung (Tahun 2016). Penulis melaksanakan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 2 Seputih Banyak dan Kuliah Kerja Nyata Kependidikan Terintegrasi (KKN-KT) Tematik di Kabupaten Lampung Tengah Desa Seputih Banyak (Tahun 2016), dan melakukan penelitian pendidikan di MTs AL-Hikmah Bandar Lampung untuk meraih gelar sarjana pendidikan/S.Pd. (Tahun 2018).



Dengan Menyebut Nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alam, segala puji bagi Allah SWT, atas segala rahmat, nikmat, dan karunianya yang tiada terkira.

*Sholawat serta salam tidak lupa tecurah kepada baginda
Nabi Muhammad SAW.*

*Dengan doa, ucapan rasa syukur dan segala kerendahan hati,
Kupersembahkan skripsi ini sebagai tanda bakti dan cinta kasihku yang tulus kepada:*

Yang tercinta Ibunda Darmawati dan Ayahanda Ngatijan (Alm.) yang telah mendidik dan membesarkanku dengan doa terbaik, kesabaran, keikhlasan dan kasih sayang yang tak ternilai, yang selalu mendukungku menuju kesuksesan dan keberhasilan.

Kakakku tercinta Nurjanah Purwita Sari dan Maulana Syahrudin (Alm.) serta adikku tersayang Danish Akbar Al-Ghifari (Alm.), serta seluruh keluarga besarku yang senantiasa memberikan dukungan, doa dan selalu menantikan keberhasilanku.

Lelaki yang nantinya menjadi pendamping dan pembimbing hidupku dunia dan akhirat.

Sahabatku tersayang, Endah Sulistyarini yang selalu memberikan motivasi dan bantuan.

Almamater Universitas Lampung tercinta.

Motto

Tidak ada sesuatu pun yang lebih baik daripada lidah dan hati apabila ia digunakan dengan baik. Dan, tidak ada yang lebih buruk daripada lidah dan hati apabila digunakan dengan cara yang tidak baik

(Luqman al-Hakim)

Balas dendam yang paling baik adalah mengubah dirimu menjadi lebih baik

(Ali bin Abi Thalib)

Raihlah ilmu, dan untuk meraih ilmu belajarlah untuk tenang dan sabar

(Umar bin Khattab)

Kesuksesan adalah hasil dari kesempurnaan, kerja keras, belajar dari kegagalan, kesetiaan dan ketekunan

(Colin Powell)

SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'alamin, Puji Syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan nikmat-Nya sehingga penelitian skripsi yang berjudul **“Pengembangan Buku Penuntun Makhluk Hidup Dan Lingkungan Dengan Model *Argument-Driven Inquiry* (ADI) Untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII di Bandar Lampung”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Pendidikan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung. Penelitian Skripsi ini merupakan bagian dari penelitian yang didanai oleh Simlitabmas-Ristekdikti berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Model *Argument Driven Inquiry* (ADI) dan Pengaruhnya Terhadap Keterampilan Argumentasi, Keterampilan Berpikir Kritis, dan Pemahaman Konsep IPA SMP Siswa Berkemampuan Akademik Berbeda di Kota Bandar Lampung”.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peranan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Patuan Raja, M. Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung;
3. Rini Rita T. Marpaung, S.Pd, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi;
4. Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si., selaku dosen Pembimbing Akademik serta dosen pembimbing 1 yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk

- membimbing, memberikan perhatian, dan memotivasi selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini menjadi lebih baik;
5. Berti Yolida, S. Pd., M. Pd., selaku dosen pembimbing 2 yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan sumbangan pemikiran, kritik, dan saran demi terselesaikannya skripsi ini;
 6. Dr. Arwin Surbakti, M.Si., selaku pembahas dan dosen ahli yang telah memberi masukan, penilaian, dan saran-saran sehingga skripsi ini menjadi lebih baik lagi;
 7. Dr. Herpratiwi, M.Pd., selaku dosen Teknik Pendidikan FKIP Universitas Lampung yang telah memberi masukan pada buku penuntun praktikum yang dikembangkan sehingga menjadi lebih baik;
 8. Dr. Edi Suyono, M. Pd., selaku dosen Pendidikan Ekonomi FKIP Universitas Lampung yang telah memberi masukan pada buku penuntun praktikum yang dikembangkan sehingga menjadi lebih baik;
 9. Bapak dan Ibu dosen serta staf Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan;
 10. Ratna Kusuma Dewi, S.Pd., Ismal, S.Pd., dan Ria Yulistiana, S.P., selaku guru IPA di MTs Al-Hikmah Bandar Lampung yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini selama penelitian berlangsung;
 11. Siswa-siswi kelas VII MTs Al-Hikmah Bandar Lampung atas kerja sama yang baik selama penelitian berlangsung;
 12. Rekan-Rekan seperjuangan tim skripsi (Umi Nurkhasanah, Susi Ulfah, Zevi Octasari, Selvina Anis Fajriani, Samantha Tiara Putri, Yesi Yosinta, Widya

Hendriani, Wahyu Dwi Lestari, Zahra Mila, Tirtha Sari, dan Uun Febriani) terimakasih atas kerja sama, semangat, dan kebersamaannya selama ini.

13. Sahabat-sahabatku tersayang (Endah Sulistyarini, Eka Fitriarningsih, Agatha Ivania Pranandari, dan Mutiara Amalia), terimakasih atas waktu luang, semangat dan motivasi selama ini.

14. Keluarga angkatku (Bapak Ponimin, Ibu Marpuah, Livia Risma Melati dan Restu Yusuf Dwi Jaya) yang telah memberi bantuan selama kegiatan KKN, terimakasih atas semua motivasi dan keceriaan yang kalian berikan.

15. Semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua. Amin.

Bandar Lampung, Oktober 2019
Penulis

Yulia Artanti

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| DAFTAR TABEL..... | xvi |
| DAFTAR GAMBAR | xviii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xix |
| | |
| I. PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 6 |
| C. Tujuan Penelitian | 7 |
| D. Manfaat Penelitian | 7 |
| E. Ruang Lingkup Penelitian | 9 |
| | |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| A. Karakteristik Pembelajaran IPA | 10 |
| B. Model Pembelajaran <i>Argument Driven Inquiry (ADI)</i> | 13 |
| C. Penuntun Praktikum | 18 |
| D. Tinjauan Materi Makhluk Hidup dan Lingkungan..... | 21 |
| E. Kerangka Pikir..... | 29 |
| | |
| III. METODE PENELITIAN | |
| A. Waktu dan Tempat Penelitian | 32 |
| B. Subyek Penelitian..... | 32 |
| C. Rancangan Penelitian | 33 |
| D. Prosedur Penelitian | 34 |
| E. Instrumen Penelitian..... | 37 |
| F. Teknik Pengumpulan Data | 39 |
| G. Teknik Analisis Data..... | 43 |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | |
| A. Hasil Penelitian | 45 |
| B. Pembahasan | 92 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | |
| A. Simpulan | 99 |
| B. Saran | 101 |
| DAFTAR PUSTAKA | 102 |
| LAMPIRAN | 107 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 1. Kriteria Rentang Skor | 40 |
| 2. Kriteria Rentang Skor | 41 |
| 3. Penilaian Argumen Menurut Model Toulmin Berdasarkan Kerangka Kerja Inch (2006: 41) | 42 |
| 4. Interpretasi Keterlaksanaan Penuntun Praktikum | 43 |
| 5. Hasil Analisis Angket Dan Wawancara Terhadap Guru (n=25) | 46 |
| 6. Hasil Observasi Pembelajaran | 47 |
| 7. Uji Optimasi di Laboratorium FKIP Biologi Universitas Lampung | 66 |
| 8. Uji Optimasi di MTs Al-Hikmah Bandar Lampung | 67 |
| 9. Hasil Tanggapan Validator Terhadap Buku Penuntun Praktikum Makhluk Hidup Dan Lingkungan Dengan Model <i>ADI</i> | 68 |
| 10. Hasil Validasi Ahli Terhadap Buku Penuntun Praktikum Makhluk Hidup Dan Lingkungan Dengan Model <i>ADI</i> | 82 |
| 11. Hasil Validasi Guru Terhadap Buku Penuntun Praktikum Makhluk Hidup Dan Lingkungan Dengan Model <i>ADI</i> | 85 |
| 12. Hasil Analisis Keterbacaan Siswa Terhadap Buku Penuntun Praktikum Makhluk Hidup Dan Lingkungan Dengan Model <i>ADI</i> | 88 |
| 13. Hasil Uji Keterlaksanaan Prosedur Praktikum LKP- <i>ADI</i> 01 “Pengaruh Lingkungan Terhadap Populasi Burung Kuntul” | 89 |
| 14. Hasil Uji Keterlaksanaan Prosedur Praktikum LKP- <i>ADI</i> 02 “Pengaruh Hilangnya Salah Satu Komponen Ekosistem Terhadap Jaring-Jaring Makanan” | 90 |

15. Hasil Uji Keterlaksanaan Prosedur Praktikum LKP-ADI 03 “Pola Interaksi
Yang Terbentuk Pada Protozoa Ordo *Hypermastigina* Yang Tinggal Di
Usus Rayap” 91

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 1. Rantai Makanan | 23 |
| 2. Jaring-Jaring Makanan | 23 |
| 3. Tingkat-Tingkat Tropik Dalam Rantai Makanan..... | 25 |
| 4. Kerangka Pikir Penelitian | 31 |
| 5. Alur Penelitian | 37 |
| 6. Visualisasi LKP BSE (1) | 48 |
| 7. Visualisasi LKP BSE (2) | 49 |
| 8. Visualisasi Sampul Buku | 59 |
| 9. Lembar Kerja Praktikum (LKP) | 60 |
| 10. Lembar Kerja Praktikum (LKP) | 61 |
| 11. Lembar Kerja Praktikum (LKP) | 62 |
| 12. Lembar Kerja Praktikum (LKP) | 63 |
| 13. Lembar Kerja Praktikum (LKP) | 64 |
| 14. Lembar Kerja Praktikum (LKP) | 65 |
| 15. Visualisasi Sampul Buku Sebelum Direvisi | 71 |
| 16. Visualisasi Sampul Buku Sesudah Direvisi Pertama..... | 72 |
| 17. Visualisasi Sampul Buku Sesudah Direvisi Untuk Guru..... | 73 |
| 18. Visualisasi Sampul Buku Sesudah Direvisi Untuk Siswa | 74 |
| 19. Jenis Tulisan Dalam LKP-ADI Sebelum Diperbaiki | 75 |
| 20. Jenis Tulisan Dalam LKP-ADI Sesudah Diperbaiki | 76 |
| 21. Perbaikan Gambar 1 Pada LKP-ADI 01..... | 77 |
| 22. Perbaikan Visualisasi Gambar 1 Pada LKP-ADI 02..... | 78 |
| 23. Perbaikan Kalimat Pada Tujuan Pembelajaran LKP-ADI | 78 |
| 24. Perbaikan Pokok Bahasan Utama Pada LKP-ADI 03 | 79 |
| 25. Perbaikan Sumber Pada Gambar 2 LKP-ADI 03 | 80 |
| 26. Perbaikan Tata Tertib Diskusi Argumentatif..... | 81 |

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

LAMPIRAN 1. INSTRUMEN STUDI PENDAHULUAN

| | |
|---|-----|
| A. Kisi-kisi Angket Guru | 108 |
| B. Cover Lembar Angket Guru | 109 |
| C. Lembar Angket Guru | 110 |
| D. Kisi-kisi Angket Siswa..... | 117 |
| E. Cover Lembar Angket Siswa | 118 |
| F. Lembar Angket Siswa | 119 |
| G. Kisi-kisi Wawancara Guru | 122 |
| H. Lembar Wawancara Guru | 123 |
| I. Kisi-kisi Wawancara Siswa | 127 |
| J. Lembar Wawancara Siswa | 128 |
| K. Lembar Observasi Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik..... | 131 |
| L. Lembar Kerja Buku Teks Siswa | 133 |

LAMPIRAN 2. INSTRUMEN PENELITIAN

| | |
|---|-----|
| A. Kisi-kisi Instrumen Validasi Pengembangan Buku Penuntun Praktikum | 138 |
| B. Instrumen Validasi Buku Penuntun Praktikum | 139 |
| C. Kisi-kisi Angket Respon Siswa | 142 |
| D. Angket Respon Siswa | 143 |
| E. Kisi-kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Prosedur Praktikum | 145 |
| F. Lembar Observasi Keterlaksanaan Prosedur Praktikum | 146 |

| | |
|---|-----|
| G. Hasil Optimasi di Laboratorium. | 148 |
|---|-----|

LAMPIRAN 3. PERANGKAT PEMBELAJARAN DAN BUKU

PENUNTUN PRAKTIKUM YANG DIKEMBANGKAN

| | |
|---|-----|
| A. Silabus | 151 |
| B. Rencana Perangkat Pembelajaran | 153 |

LAMPIRAN 4. HASIL STUDI PENDAHULUAN

| | |
|---|-----|
| A. Hasil Analisis Angket Guru | 163 |
| B. Hasil Analisis Angket dari 1100 Siswa | 169 |
| C. Hasil Analisis Wawancara Guru | 171 |
| D. Hasil Analisis Wawancara dari 1100 Siswa | 208 |
| E. Hasil Observasi Pembelajaran | 210 |

LAMPIRAN 5. HASIL VALIDASI AHLI, VALIDASI GURU DAN SISWA

| | |
|---|-----|
| A. Hasil Uji Validasi Ahli | 213 |
| B. Hasil Uji Validasi Guru | 216 |
| C. Hasil Uji Keterbacaan Buku Penuntun Praktikum (Respon Siswa) | 219 |

LAMPIRAN 6. HASIL UJI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

| | |
|--|-----|
| A. Hasil Uji Keterlaksanaan LKP-ADI 01 | 222 |
| B. Hasil Uji Keterlaksanaan LKP-ADI 02 | 223 |
| C. Hasil Uji Keterlaksanaan LKP-ADI 03 | 224 |

LAMPIRAN 7. DOKUMENTASI PENELITIAN

| | |
|--|-----|
| A. Kegiatan Optimasi Di Lamboratorium FKIP Biologi..... | 226 |
| B. Kegiatan Optimasi Di MTs Al-Hikmah Bandar Lampung | 228 |

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Abad 21 sebagai era globalisasi menuntut perubahan pola pikir manusia serta kompetensi menjadi lebih baik dan berkembang untuk dapat menghadapi tantangan global yang semakin ketat. Tantangan global di tandai dengan adanya daya saing bangsa dalam penguasaan ilmu pengetahuan, teknologi, seni dan karya-karya penemuan yang berkualitas. Dibutuhkan sumber daya manusia yang berkompetensi untuk dapat menghadapi tantangan tersebut. Menurut Munandar (2016: 8) kompetensi yang harus dimiliki meliputi: *Learning and innovation skills, Information, media and technology skills, dan Life and career skills*. Tuntutan perubahan kompetensi yang harus dimiliki manusia menjadi salah satu bekal untuk dapat bersaing dengan sumber daya manusia yang lain.

Perubahan kompetensi yang dituntut pada abad 21 dapat dilakukan melalui pendidikan. Berdasarkan UU Sisdiknas No. 20 Tahun 2003 pasal 3 tujuan pendidikan yaitu mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Selanjutnya, menurut Munandar (2016:

9), pendidikan bertujuan untuk mempersiapkan insan Indonesia memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warganegara yang produktif, kreatif, inovatif, dan efektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara dan peradaban dunia.

Kenyataannya pendidikan di Indonesia belum sepenuhnya memberikan pencerahan kepada masyarakat melalui nilai dan manfaatnya. Kondisi ini terbukti dari rendahnya kualitas sumber daya manusia yang dihasilkan (Mursyadad, 2015: 52). Hal tersebut menunjukkan bahwa pendidikan di Indonesia belum ditingkatkan secara optimal karena belum diiringi dengan peningkatan kualitas sumber daya manusia. Hal ini menjadi cerminan bahwa kualitas pendidikan di Indonesia masih rendah. Rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia dapat dilihat dari prestasi atau hasil belajar siswa. Berdasarkan laporan hasil PISA 2015 dituliskan bahwa rata-rata nilai sains siswa Indonesia adalah 403, dimana Indonesia menempati peringkat kesembilan terbawah dari 72 negara peserta PISA (OECD, 2016: 5). Rerata skor siswa Indonesia pada studi PISA dibawah rerata skor Internasional. Hal ini mencerminkan bahwa literasi sains siswa Indonesia masih sangat rendah (Wasis, 2013: 12)

Perbaikan terhadap kualitas pendidikan terus dilakukan, salah satunya dengan adanya pembaharuan kurikulum. Kurikulum 2013 adalah pembaharuan dari kurikulum sebelumnya yaitu KTSP. Pembelajaran dalam Kurikulum 2013 menggunakan prinsip berpusat pada peserta didik (Permendikbud No. 81A Tahun 2013). Implementasi dalam Kurikulum 2013 adalah penggunaan

pendekatan saintifik dengan langkah atau tahapan yang dikenal dengan 5M, yaitu: Mengamati, Menanya, Mencoba, Mengasosiasi, dan

Mengkomunikasikan. Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran melibatkan keterampilan proses. Keterampilan proses sains dikembangkan dalam bentuk kegiatan ilmiah, yaitu keterampilan pengamatan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, melakukan eksperimen dan menyimpulkan serta mengkomunikasikan (Gusmaweti, 2015: 188).

Rangkaian proses sains dalam pembelajaran mampu mengarahkan siswa pada proses konstruksi pengetahuan secara mandiri, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator, mediator dan pembimbing siswa dalam belajar (Nurmalasari, dkk, 2016: 727).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan November 2016 diperoleh hasil analisis angket dan wawancara terhadap 25 guru IPA SMP negeri maupun swasta di Bandar Lampung yang menggunakan Kurikulum 2013, diketahui bahwa 85% guru telah mengetahui pendekatan saintifik dalam pembelajaran. Namun dalam penerapannya belum dilaksanakan secara optimal. Hal ini dibuktikan melalui observasi proses pembelajaran guru dikelas. Hasil observasi proses pembelajaran menunjukkan bahwa hanya 5% guru yang mengajar dengan pendekatan saintifik secara utuh dan berurutan, 45% guru menerapkan pendekatan saintifik secara utuh tetapi tidak berurutan dan 50% guru mengajar tidak menggunakan pendekatan saintifik yang dianjurkan, melainkan menggunakan metode ceramah, diskusi dan tanya jawab.

Data hasil observasi di atas diperkuat oleh data hasil analisis angket dan wawancara siswa. Hasil analisis angket dan wawancara yang telah dilakukan kepada 1.100 siswa dari 25 SMP di Bandar Lampung, menunjukkan bahwa kebanyakan pembelajaran yang dilakukan guru menggunakan metode ceramah, diskusi dan tanya jawab, sedangkan demonstrasi dan eksperimen jarang digunakan. Dengan demikian, pembelajaran masih berpusat pada guru (*teacher centered*). Model pembelajaran berpusat pada guru cenderung bersifat satu arah yang ternyata membuat siswa pasif karena hanya mendengarkan materi yang disampaikan. Kondisi pembelajaran tersebut memungkinkan kreativitas siswa kurang terpupuk bahkan cenderung tidak kreatif (Kurdi, 2009: 109).

Model pembelajaran berisi tentang pola yang digunakan sebagai acuan dalam merencanakan pembelajaran. Model pembelajaran dimaksudkan untuk membantu guru agar tujuan pembelajaran tercapai serta meningkatkan minat belajar siswa sehingga kegiatan pembelajaran lebih efektif (Sitompul, 2014: 1). Implementasi pendekatan saintifik dalam Kurikulum 2013 membutuhkan sebuah model untuk digunakan. Beberapa model yang disarankan adalah *discovery learning*, *project based learning*, *problem based learning* dan *inquiry learning* (Permendikbud No 103 Tahun 2014: 4). Masing-masing model pembelajaran memiliki tahap penerapan yang berbeda pada materi yang akan disampaikan. Guru harus mampu menyesuaikan model mana yang cocok untuk diterapkan. Model *Argument Driven Inquiry (ADI)* dapat diterapkan guru dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran *ADI* dapat membantu peserta didik untuk terlibat dalam argumentasi ilmiah dengan cara

yang lebih produktif (Hasnunidah, 2016: 1). Menurut Sampson dan Gleim (2009: 471) model ADI menggabungkan keterampilan-keterampilan seperti membaca, menulis dan berdiskusi. Selanjutnya, keterampilan itu dapat digunakan secara mandiri dalam merancang penelitian dan hasil sesuai dengan yang siswa lakukan dalam pembelajaran.

Pembelajaran IPA dengan model *ADI* mengintegrasikan kegiatan praktikum dengan pembelajaran di kelas. Melalui kegiatan praktikum, siswa dapat mempelajari IPA melalui pengamatan secara langsung terhadap gejala-gejala maupun proses-proses IPA. Dengan demikian, konsep yang semula abstrak menjadi lebih konkret dan semakin mudah untuk dipelajari. Kegiatan praktikum juga melatih keterampilan berpikir ilmiah, menanamkan dan mengembangkan sikap ilmiah, serta menemukan dan memecahkan berbagai masalah baru melalui metode ilmiah (Sobiroh, 2006 dalam Rezeqi, 2014: 577)

Pelaksanaan kegiatan praktikum membutuhkan penuntun praktikum. Penuntun praktikum membantu siswa dalam bekerja di laboratorium. Dalam pelaksanaan praktikum, guru belum menggunakan penuntun praktikum berbasis model pembelajaran *ADI*. Hal tersebut didukung oleh hasil analisis angket yang menunjukkan bahwa guru IPA dari 25 SMP/MTs negeri dan swasta di Kota Bandar Lampung belum pernah menggunakan model pembelajaran *ADI* dan belum ada pembuatan penuntun praktikum yang sesuai dengan model tersebut. Penuntun praktikum yang digunakan oleh 80% guru mengadaptasi dari dalam buku siswa yang dikeluarkan oleh Kemdikbud.

Prosedur dalam penuntun praktikum masih menuntun siswa untuk melakukan praktikum dengan cara hanya mengikuti prosedur yang ada pada penuntun praktikum saja. Selain itu, pertanyaan dalam penuntun praktikum berisi konfirmasi teori saja, sehingga belum menumbuhkan sikap ilmiah untuk meningkatkan kemampuan berpikir, bersikap dan bertindak serta berkomunikasi dalam mencari tahu tentang kebenaran fakta dan fenomena alam.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, bahwa petunjuk praktikum penting untuk menunjang keberhasilan dalam kegiatan praktikum, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Buku Penuntun Praktikum Makhluk Hidup dan Lingkungan Dengan Model *Argument Driven Inquiry (ADI)* Untuk Siswa SMP Kelas VII”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan yang dipakai oleh sebagian besar guru SMP/MTs di Bandar Lampung dan dengan Model Pembelajaran *ADI*?
2. Bagaimana optimasi Buku Penuntun Praktikum Makhluk Hidup dan Lingkungan dengan Model Pembelajaran *ADI*?
3. Bagaimana penilaian pendidik terhadap Buku Penuntun Praktikum Makhluk Hidup dan Lingkungan dengan Model Pembelajaran *ADI*?

4. Bagaimana keterbacaan Buku Penuntun Praktikum Makhluk Hidup dan Lingkungan dengan Model Pembelajaran *ADI* oleh siswa?
5. Bagaimana keterlaksanaan Buku Penuntun Praktikum Makhluk Hidup dan Lingkungan dengan Model Pembelajaran *ADI* yang dikembangkan?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk mengetahui:

1. Karakteristik penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan yang dipakai oleh sebagian besar guru SMP/MTs di Bandar Lampung dan dengan Model Pembelajaran *ADI*.
2. Optimasi Buku Penuntun Praktikum Makhluk Hidup dan Lingkungan dengan Model Pembelajaran *ADI*.
3. Penilaian pendidik terhadap Buku Penuntun Praktikum Makhluk Hidup dan Lingkungan dengan Model Pembelajaran *ADI*.
4. Respon siswa terhadap Buku Penuntun Praktikum Makhluk Hidup dan Lingkungan dengan Model Pembelajaran *ADI*.
5. Keterlaksanaan Buku Penuntun Praktikum Makhluk Hidup dan Lingkungan dengan Model Pembelajaran *ADI* yang telah dikembangkan.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Peneliti
Mendapatkan wawasan mengenai pengembangan penuntun praktikum dengan model *ADI* (*Argument Driven Inquiry*) sehingga peneliti dapat

melakukan perbaikan dalam proses pembelajaran nantinya ketika menjadi seorang guru.

2. Siswa

Buku penuntun praktikum MakhluK Hidup dan Lingkungan dan model ADI untuk siswa SMP kelas VII yang dikembangkan dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah.

3. Guru

Buku penuntun praktikum MakhluK Hidup dan Lingkungan dengan model ADI untuk siswa SMP kelas VII yang dikembangkan dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi guru untuk digunakan dalam kegiatan praktikum di sekolah.

4. Kepala Sekolah

Hasil penelitian yang berupa buku penuntun praktikum dapat menjadi masukan bagi kepala sekolah dalam meningkatkan pelaksanaan kurikulum 2013 IPA di sekolah.

5. Peneliti lain

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan referensi untuk memudahkan peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian terkait dengan penuntun praktikum dengan model ADI (*Argument Driven Inquiry*).

E. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk menghindari kesalahpahaman terhadap masalah yang akan dibahas, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiono, 2015: 297).
2. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengadaptasi model pengembangan perangkat pembelajaran menurut Thiagarajan dkk. (1974: 5) yaitu Model 4-D. Model ini terdiri dari empat tahap pengembangan, yaitu: tahap pendefinisian (*define*), pendisainan (*design*), pengembangan (*develop*), dan diseminasi (*disseminate*). Penelitian ini hanya berhenti pada tahap ke-3 yaitu tahap pengembangan (*develop*).
3. Buku penuntun praktikum adalah buku pedoman pelaksanaan praktikum yang berisi tujuan, alat dan bahan, dan pelaporan yang disusun dan ditulis oleh pendidik sebagai staf pengajar yang menangani praktikum tersebut dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah.
4. Model *Argument-Driven Inquiry* (*ADI*) adalah model pembelajaran yang memberikan siswa kesempatan untuk belajar bagaimana untuk berpartisipasi dalam argumentasi ilmiah dan menggunakan ide-ide dan konsep untuk memahami fenomena alam (Sampson dan Gleim, 2009: 465)
5. Buku penuntun yang dikembangkan adalah untuk materi pokok Makhhluk Hidup dan Lingkungan SMP Kelas VII.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Karakteristik Pembelajaran IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan rumpun ilmu yang mempelajari fenomena alam yang faktual, baik kenyataan atau kejadian dan hubungan sebab akibat. (Wisudawati, 2014: 22). IPA berkaitan dengan cara mencari tahu tentang gejala alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya sebatas kumpulan pengetahuan (produk ilmu) yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip tetapi juga sebagai proses penemuan (Subiantoro, 2011: 5). Proses penemuan dapat dilaksanakan melalui kegiatan empirik yang diperoleh dari eksperimen di laboratorium atau di alam bebas. Dengan demikian, IPA menyangkut kebenaran tentang fakta dan fenomena alam (Anggraini, 2016: 73).

Hakikat belajar IPA tidak cukup sekedar mengingat dan memahami konsep dan fakta-fakta yang ditemukan oleh ilmuwan. Akan tetapi, yang sangat penting adalah pembiasaan perilaku ilmuwan dalam menemukan konsep yang dilakukan melalui percobaan dan penelitian ilmiah (Handayani, 2014: 69).

Siswa tidak hanya belajar untuk mengkonfirmasi teori yang didapat dalam kelas tetapi juga mendapatkan pengalaman ilmiah, sehingga membantu siswa untuk memperoleh pemahaman ilmu menjadi lebih bermakna (Subiantoro, 2011: 5).

Peserta didik dapat mengalami proses pembelajaran IPA secara utuh dan bermakna apabila empat unsur IPA terpenuhi. Menurut Carin dan Sund (1993, dalam Wisudawati, dkk, 2014: 24), empat unsur utama IPA yaitu 1. Sikap: IPA memunculkan rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup dan hubungan sebab akibat; 2. Proses: Proses pemecahan masalah pada IPA memungkinkan adanya prosedur yang runtut dan sistematis melalui metode ilmiah. Metode ilmiah meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen, evaluasi, pengukuran dan penarikan kesimpulan; 3. Produk: IPA menghasilkan produk berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum; 4. Aplikasi: penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari.

Biologi merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Objek kajian biologi berupa benda konkret dan dapat ditangkap dengan indera yang dikembangkan berdasarkan pengalaman empiris atau pengalaman nyata (Warianto, 2011: 2). Pengalaman empiris lahir dan berkembang melalui metode ilmiah seperti observasi dan eksperimen yang menuntut sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, terbuka, jujur dan sebagainya (Retno, 2012: 10).

Proses pembelajaran tidak hanya berpatokan dengan pemahaman siswa akan suatu konsep namun juga melihat kemampuan siswa dalam menemukan (Anggraini, 2016: 73) masalah-masalah biologi di alam sekitar melalui proses dan sikap ilmiah.

Perkembangan IPA Biologi abad ini melaju dengan pesat seiring dengan perkembangan teknologi. Perkembangan IPA Biologi tersebut menuntut

pendidik untuk dapat merancang dan melaksanakan pembelajaran yang lebih terarah pada penguasaan konsep, proses dan sikap yang dapat menunjang kegiatan sehari-hari dalam masyarakat. Pembaharuan dibidang pendidikan terus dilakukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan, salah satunya perbaikan kurikulum, yaitu Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 mengisyaratkan guru sebagai fasilitator dan pendorong siswa untuk menggunakan keterampilan proses, bersikap ilmiah serta menerapkan inovasi pembelajaran (Munandar, 2016: 13). Dengan demikian, IPA Biologi mampu mengembangkan *life skills* bagi siswa karena siswa yang akan lebih aktif dalam pembelajaran.

Kurikulum 2013 menekankan dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah sebagai katalisator utamanya (Atsnan dan Gazali, 2013: 429). Pembelajaran IPA Biologi dapat dilaksanakan melalui pendekatan ilmiah (*scientific approach*). Menurut Daryanto (2014, dalam Utami, 2015: 50), proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar siswa secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati, merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan. Proses pembelajaran dalam pendekatan saintifik terdiri dari 5 pengalaman belajar yang dikenal dengan sebutan 5M, yaitu: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi (mencoba), mengasosiasi dan mengkomunikasikan (Permendikbud No. 81A Tahun 2013).

B. Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry (ADI)*

Model dapat dikenal dengan istilah pola. Model atau pola biasanya digunakan sebagai acuan atau pedoman untuk membuat, merancang, atau melaksanakan sesuatu kegiatan agar hasilnya sesuai dengan yang diharapkan. Kegiatan pembelajaran memerlukan suatu model agar pelaksanaan dan hasilnya efektif dan efisien yang disebut sebagai model pembelajaran (Indrawati, 2011: 1).

Model pembelajaran merupakan suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku, film, komputer, kurikulum dan lain-lain (Indrawati, 2011: 5). Setiap model pembelajaran mengarahkan guru dalam mendesain pembelajaran untuk membantu peserta didik sedemikian rupa sehingga tujuan pembelajaran tercapai (Indrawati, 2011: 6).

Setiap model pembelajaran memerlukan sistem pengelolaan dan lingkungan belajar yang sedikit berbeda. Masing-masing model memberikan peran yang berbeda kepada siswa, ruang fisik dan sistem sosial kelas sehingga guru perlu menguasai dan dapat menerapkan beberapa model pembelajaran. Hal ini dimaksudkan agar dapat mencapai tujuan yang beranekaragam (Santoso, 2011: 1). Salah satu model yang dapat digunakan dalam pembelajaran yaitu model *Argument-Driven Inquiry (ADI)*.

Argument-Driven Inquiry (ADI) adalah model pembelajaran yang memberikan siswa kesempatan untuk belajar bagaimana untuk berpartisipasi dalam argumentasi ilmiah dan menggunakan ide-ide dan konsep untuk

memahami fenomena alam. Model *ADI* mengintegrasikan pengalaman penyelidikan berbasis laboratorium dengan mata pelajaran lain, seperti membaca dan menulis. Model *ADI* akan memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kebiasaan berpikir kritis dengan cara berargumentasi yang dilandasi dengan pengetahuan ilmiah. Model *ADI* dirancang untuk tujuan ilmiah sebagai upaya pengembangan keterampilan berargumen dan penjelasan yang mendukung. Siswa akan diwajibkan untuk merancang dan melaksanakan penyelidikan, mengumpulkan dan menganalisis data, menyampaikan ide-ide dengan sesama selama sesi argumentasi interaktif, menulis laporan investigasi dan mendokumentasikan karya yang dihasilkan. Dalam proses tersebut, siswa berkesempatan mengambil alih kepemilikan pembelajaran. Secara keseluruhan, model *ADI* akan membantu siswa mengembangkan pengetahuan lebih baik dari jenis praktek lain karena membuat dan mengetahui ilmu dengan cara yang berbeda (Sampson dan Gleim, 2009: 465).

Penerapan model pembelajaran *ADI* di kelas harus dilaksanakan sesuai tahapan-tahapan agar proses pembelajaran berjalan dengan baik dan dapat membantu siswa dalam belajar. Terdapat delapan langkah dalam model pembelajaran *ADI* menurut Sampson dan Gleim (2009: 466), yaitu:

1. Identifikasi tugas. Pada tahap ini guru memperkenalkan topik utama yang akan dipelajari. Untuk mendukung kegiatan pembelajaran ini, guru akan memberikan *handout* yang berisi materi singkat dan pertanyaan penelitian yang harus dijawab.

2. Pengumpulan data. Siswa akan bekerja dalam kelompok kolaboratif agar dapat mengembangkan dan menerapkan metode untuk menjawab masalah dalam penelitian. Siswa melakukan kegiatan penyelidikan ilmiah meliputi kegiatan pengumpulan data.
3. Produksi argumen tentatif. Siswa dituntut untuk dapat membuat argumen yang berisi penjelasan dan bukti yang mendukung penjelasan serta alasan penggunaan bukti. Selanjutnya memperbaiki kesimpulan yang tidak sesuai dengan data yang tersedia.
4. Sesi interaktif argumentasi. Siswa akan mengusulkan argumen kepada kelompok lain, memberikan kritik dan memperbaiki kesimpulan. Siswa belajar untuk menerima gagasan orang lain, menanggapi pertanyaan dan tantangan dari siswa lain, dan mengevaluasi hasil debat.
5. Penyusunan laporan penyelidikan tertulis. Tiap siswa akan menulis laporan ilmiah hasil penyelidikan. Keuntungan bagi siswa adalah meningkatkan pemahaman materi, mengaitkan pengetahuan yang ada menjadi lebih jelas dan dapat mempertahankan konsep atau prinsip penting sebuah ilmu
6. *Mereview* laporan penyelidikan. Guru akan mendistribusikan secara acak laporan yang dihasilkan kepada kelompok lain untuk dievaluasi. Siswa menerima umpan balik dari kelompok lain yang dapat digunakan sebagai motivasi dalam meningkatkan dan mengembangkan ilmu pengetahuan, mendorong kebiasaan baru untuk menulis berlandaskan ilmiah.
7. Revisi laporan penyelidikan berdasarkan hasil *review*. Penulis laporan akan memperbaiki kembali laporannya apabila belum memenuhi dan

mencapai standar kualitas. Laporan yang diperbaiki akan diserahkan kembali kepada guru untuk diberi nilai.

8. Diskusi reflektif. Guru akan memimpin kegiatan diskusi. Menanyakan hasil karya siswa, mendorong siswa berargumentasi tentang penggunaan metode saat percobaan dan memberi saran untuk percobaan.

Penelitian yang terkait dengan penggunaan model *ADI* dalam pembelajaran IPA telah banyak dilakukan. Sampson dkk (2011: 253) melakukan penelitian kepada siswa kelas 10 pada mata pelajaran kimia di sekolah swasta yang terletak di barat daya Amerika Serikat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *ADI* mendorong siswa untuk berani berargumentasi berlandaskan ilmiah, disiplin dalam menghasilkan argumen yang berkualitas terutama argumen tertulis. Walker (2011: 63) menerapkan pembelajaran dengan model *ADI* kepada mahasiswa yang menempuh mata kuliah Kimia Umum I pada perguruan tinggi di Amerika Serikat Tenggara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *ADI* memberi pengaruh terhadap argumentasi lisan dan tertulis mahasiswa, membantu mahasiswa berpartisipasi dalam praktek ilmiah yang kompleks. Demircioglu dan Ucar (2012: 5038) melakukan penelitian pada mahasiswa PPG Sains SD di Universitas Turki. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *ADI* lebih efektif dan signifikan dalam meningkatkan kualitas argumen dibandingkan dengan metode praktikum konvensional. Andriani dan Riandi (2015: 119) melakukan penelitian penerapan model *ADI* dalam pembelajaran terhadap seluruh siswa di salah satu SMP Negeri di Kabupaten Garut, Jawa Barat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model *ADI* secara signifikan dapat meningkatkan penguasaan konsep

siswa terutama pada aspek memahami. Ginanjar, dkk (2015: 37) melakukan penelitian terhadap 12 siswa kelas VIII SMP. Hasil menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran dengan model *ADI* dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah, baik argumentasi lisan maupun argumentasi tertulis.

Model *ADI* menekankan keterampilan argumentasi, namun tidak terlepas dari keterampilan berpikir kritis dan penguasaan konsep. Menurut Inch, dkk (2006: 39), keterampilan argumentasi adalah keterampilan seseorang untuk melakukan proses penyusunan sebuah argumen yang bertujuan untuk membenarkan keyakinan, sikap dan nilai sehingga dapat mempengaruhi orang lain. Untuk menilai kualitas argumen ilmiah dalam pembelajaran sains diperlukan kerangka kerja analitik argumentatif, salah satunya yaitu kerangka kerja analitik Toulmin.

Kerangka kerja analitik Toulmin memiliki komponen-komponen yang membentuk suatu argumen. Menurut Erduran, dkk, (2004: 918) komponen utama sebuah argumen menurut Toulmin adalah pernyataan atau *claim*. *Claim* merupakan pernyataan yang diajukan kepada orang lain untuk diterima, mengandung informasi yang diajukan seseorang untuk diterima sebagai kebenaran yang ingin diterima dan dilakukan. Pernyataan harus didukung oleh data. Data atau *ground* merupakan fakta tertentu yang digunakan untuk mendukung pernyataan yang diberikan. Antara pernyataan dan data terdapat jaminan atau *warrant*. *Data-warrant-claim* adalah struktur dasar suatu argumen. Pendukung atau *backing* adalah dukungan suatu

argumen sebagai tambahan kepada *warrant*. *Qualifier* menandakan kekuatan dari data kepada *warrant* dan dapat membatasi *claim* universal. *Qualifier* dapat berupa kata-kata, seperti: kebanyakan, biasanya, selalu, kadang-kadang. Komponen yang terakhir adalah sanggahan atau *rebuttal*. Sanggahan merupakan argumen perlawanan terhadap suatu *claim*, data dan *warrant*.

C. Penuntun Praktikum

Proses pembelajaran IPA lebih ditekankan pada pendekatan keterampilan proses. Siswa dapat menemukan fakta-fakta, membangun konsep-konsep, teori-teori dan sikap ilmiah siswa itu sendiri, sehingga proses pembelajaran IPA mengintegrasikan kegiatan praktikum di dalamnya. Praktikum berasal dari kata praktik. Praktik dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia artinya pelaksanaan secara nyata yang tercantum dalam teori. Sedangkan praktikum merupakan bagian dari kegiatan pembelajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan di keadaan nyata suatu ilmu pengetahuan yang terdapat dalam teori dan pelajaran praktik. Praktikum merupakan rangkaian kegiatan yang memungkinkan seorang siswa menerapkan keterampilan atau mempraktikkan suatu proses-proses sains. Kegiatan praktikum menerapkan beragam keterampilan proses sains sekaligus pengembangan sikap ilmiah yang mendukung proses perolehan pengetahuan dalam diri siswa (Subiantoro, 2011: 7).

Kegiatan praktikum menjadi sarana pengenalan bahan dan peralatan yang semula dianggap abstrak menjadi lebih nyata sehingga siswa lebih memahami konsep-konsep (Rahayuningsih, 2005, dalam Susantini dkk, 2012: 102).

Pembelajaran dengan praktikum sangat efektif untuk mencapai seluruh ranah pengetahuan secara bersamaan, antara lain melatih agar teori dapat diterapkan pada permasalahan yang nyata (kognitif), melatih perencanaan kegiatan secara mandiri (afektif), dan melatih penggunaan instrumen tertentu (psikomotor).

Empat alasan yang dikemukakan para pakar pendidikan IPA mengenai pentingnya kegiatan praktikum menurut Woolnough & Allsop (1985, dalam Rustaman, 2010: 2), yaitu:

1. Praktikum membangkitkan motivasi belajar IPA. Praktikum memberi kesempatan kepada siswa untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu dan ingin bisa melalui eksplorasinya terhadap alam.
2. Praktikum mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar melaksanakan eksperimen, seperti mengamati, mengestimasi, mengukur dan manipulasi peralatan biologi. Melalui kegiatan praktikum, siswa dilatih kemampuan observasi secara cermat, agar mereka mampu menangkap sesuatu yang esensial dari fenomena yang diamatinya. Siswa dilatih mengukur secara akurat dapat memperluas sifat-sifat fisis yang di luar jangkauan indera manusia.
3. Praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Dalam kegiatan praktikum, siswa bagaikan seorang *scientist* yang melakukan eksperimen. Dalam kegiatan praktikum siswa merumuskan masalah, merancang eksperimen, merakit alat, melakukan pengukuran secara cermat, menginterpretasi data perolehannya, serta mengkomunikasikan melalui laporan yang disusun.

4. Praktikum menunjang pemahaman materi pelajaran. Praktikum memberi kesempatan bagi siswa untuk membuktikan dan menemukan teori.
Banyak konsep dan prinsip belajar IPA dapat terbentuk dalam pikiran siswa melalui proses generalisasi dari fakta yang diamati dalam kegiatan praktikum.

Untuk memaksimalkan pelaksanaan dan hasil praktikum di sekolah dibutuhkan perangkat praktikum berupa penuntun praktikum. Penuntun praktikum merupakan lembaran pedoman pelaksanaan praktikum yang berisi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data dan pelaporan yang disusun dan ditulis oleh pendidik sebagai staf pengajar yang menangani praktikum tersebut dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah (Ni'mah, 2013: 8).

Penuntun praktikum bertujuan untuk membantu dan menuntun peserta didik agar dapat bekerja secara kontinue dan terarah. Penuntun praktikum digunakan sebagai panduan tahapan-tahapan kerja praktikum bagi siswa maupun bagi guru sendiri (Handayani, 2014: 70)

Model pengembangan bahan ajar merupakan suatu pedoman yang menjadi dasar dalam menentukan langkah-langkah pengembangan suatu produk bahan ajar. Pengembangan penuntun praktikum ini tidak terlepas dari pensinergian antara penuntun praktikum dengan buku-buku yang digunakan dalam pembelajaran, hal ini dimaksudkan agar penuntun praktikum yang dikembangkan diharapkan sejalan dengan tujuan pembelajaran serta materi yang telah diterima pada saat proses belajar mengajar (Muhajir, 2015:126).

Penuntun praktikum yang telah dikembangkan dapat dicetak dalam bentuk buku. Buku menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah lembar kertas yang berjilid, berisi tulisan atau kosong. Selanjutnya, buku merupakan kertas yang bertulisan yang dijadikan satu. Kertas-kertas bertulisan itu mempunyai tema bahasan yang sama dan disusun menurut kronologi tertentu, dari awal bahasan sampai kesimpulan bahasan tersebut (Permana, 2013: 1). Sedangkan buku petunjuk menurut KBBI Daring adalah buku yang berisikan keterangan dan petunjuk praktis untuk melakukan (melaksanakan atau menjalankan) sesuatu.

Buku penuntun praktikum sangat besar peranannya dalam proses pembelajaran IPA yaitu saat proses kegiatan praktikum. Proses kegiatan praktikum menggunakan buku penuntun praktikum akan memandu siswa untuk melakukan praktikum sesuai dengan yang ditetapkan oleh petunjuk praktikum yang sudah tertera di dalamnya. Kegiatan praktikum yang dilaksanakan akan melatih siswa untuk melakukan suatu kerja ilmiah. Menurut Hasrudin (2012, dalam Anggraini, 2016: 73), membiasakan siswa belajar melalui proses kerja ilmiah, selain dapat melatih detail keterampilan ilmiah dan kerja sistematis, dapat pula membentuk pola berpikir siswa secara ilmiah.

D. Tinjauan Materi Interaksi Makhluk Hidup dan Lingkungan

Istilah lingkungan hidup berasal dari bahasa Inggris disebut *enviromtment*.

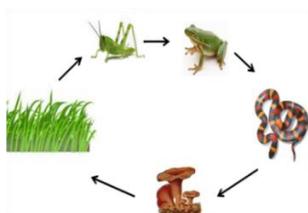
Dalam kamus lingkungan hidup yang disusun Michael Allaby, lingkungan hidup diartikan sebagai *the physical, chemical and biotic condition*

surrounding and organism. S. J. McNaughton dan Larry L. Wolf mengartikan lingkungan hidup dengan semua faktor eksternal yang bersifat biologis dan fisika yang langsung mempengaruhi kehidupan pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi organisme (Siahaan, 2004: 4). Faktor eksternal atau segala sesuatu yang terdapat di luar individu merupakan sistem yang kompleks sehingga dapat mempengaruhi satu sama lain. Kondisi yang saling mempengaruhi membuat lingkungan selalu dinamis sesuai dengan kondisi dan komponen lingkungan. Ada saatnya berubah menjadi baik maupun berubah menjadi buruk. Perubahan itu disebabkan oleh makhluk hidup dalam satu lingkungan. Lingkungan terdiri atas dua komponen, yaitu komponen biotik dan abiotik (Widodo, dkk, 2016: 177). Komponen biotik atau faktor-faktor hidup mencakup semua organisme yang merupakan bagian dari lingkungan suatu individu. Komponen abiotik atau faktor-faktor tak hidup mencakup semua faktor kimiawi dan fisik seperti suhu, cahaya, air, dan nutrien (Campbell, dkk, 2008: 329).

Ekosistem adalah suatu unit ekologis yang mempunyai komponen biotik dan abiotik yang saling berinteraksi dan antara komponen-komponen tersebut terjadi pengambilan dan perpindahan energi, daur materi, dan produktivitas (Surbakti, 2015: 59). Komponen biotik dan abiotik yang saling berinteraksi dalam suatu daerah tertentu. Daerah tertentu/habitat bisa jadi hanya sekecil kolam lokal ataupun seluas gurun sahara. Berbagai populasi yang berinteraksi dalam suatu ekosistem disebut komunitas yakni komponen-komponen hidup dari suatu ekosistem.(Fried dan Hademenos, 2006: 297). Komponen-komponen pembentuk ekosistem meliputi komponen hidup (biotik) dan

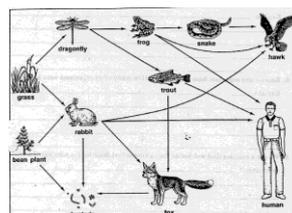
komponen tak hidup (abiotik) (Widodo, dkk, 2016:178). Komponen biotik berupa makhluk hidup yang sama spesiesnya membentuk kelompok disebut populasi, misal populasi kuda, kambing, kucing dan sebagainya. Populasi yang terdapat pada suatu daerah dan saling berinteraksi satu sama lain disebut komunitas. Hubungan antar spesies di dalam suatu komunitas mempunyai pengaruh besar terhadap berbagai spesies pembentuk komunitas tersebut (Jumhana, 2010: 2).

Komunitas memperoleh suatu peran okupasional dalam ekosistem dalam pengertian hubungan dengan keseluruhan aliran energi makanan dalam rantai makanan, yaitu: 1. Produsen: kelompok pertama dalam rantai makanan yang biasanya terdiri dari tumbuhan hijau, yang mengkonversi sebagian energi dari matahari melalui fotosintesis menjadi molekul organik yang digunakan dan disimpan dalam jaringan; 2. Konsumen: hewan-hewan yang memakan tumbuhan hijau dan juga yang memakan satu sama lain. Konsumen primer adalah herbivora yang memakan tumbuhan primer. Konsumen sekunder memakan konsumen primer diikuti oleh konsumen tersier kuartener dan seterusnya dalam rantai makanan; dan 3. Dekomposer/pengurai: bakteri, fungi, tumbuhan atau hewan yang memakan organisme mati dan melepaskan zat-zat organik yang dihasilkan dari organisme itu ke rantai makanan (Fried dan Hademenos, 2006: 297).



Sumber: nasriaika1125.files.wordpress.com

Gambar 1. Rantai Makanan



Sumber: www.astraea.net

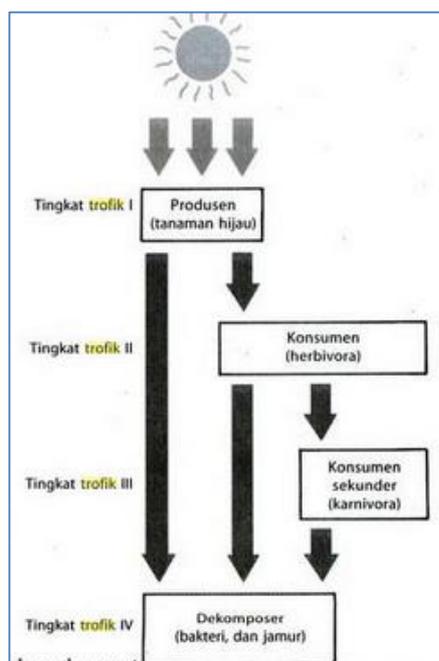
Gambar 2. Jaring-jaring Makanan

Semua rantai makanan dimulai dengan organisme autotrofik yaitu organisme yang melakukan fotosintesis seperti tumbuhan hijau. Organisme itu disebut produsen karena hanya mereka yang dapat membuat makan dari bahan mentah anorganik. Setiap organisme misal sapi dan kambing yang merasa langsung memakan tumbuhan disebut herbivora atau konsumen primer. Organisme yang memakan herbivora atau konsumen primer disebut konsumen sekunder. Karnivora sebagai mana ular yang memakan konsumen sekunder dinamakan konsumen tersier dan seterusnya. Setiap tingkatan konsumen dalam suatu rantai makanan disebut tingkatan trofik (Kimball, 1983: 959).

Dalam komunitas alamiah rantai makanan itu saling berkaitan. Kebanyakan hewan mengkonsumsi makanan yang beragam dan pada gilirannya menyediakan makanan untuk berbagai makhluk hidup lain yang memangsangnya. Jadi energi yang terdapat dalam hasil bersih dari produsen itu berlalu ke dalam jaring makanan yang teramat rumit (Kimball, 1983: 959).

Jaring-jaring adalah sistem dengan aliran energi yang menghubungkan unit-unit dalam rangkaian seri dan paralel, biasanya dengan lebih dari satu sumber eksternal. Untuk tujuan penyederhanaan agar mempermudah pengertian, dapat dilakukan dengan cara mengagregasikan suatu jaring-jaring makanan ke dalam rantai trofik (tropik berarti energi atau makanan) dan mengagregasikan suatu jaring-jaring untuk mempertimbangkan konsep kompetisi (Odum, 1992: 230). Tropik berasal

dari kata *trophe* (Bahasa Yunani) yang berarti makanan. Tingkat tropik dari suatu organisme adalah tingkat makanannya, dalam kaitannya dengan titik awal energi dan produsen primer (Siahaan, 2004: 9). Tingkat-tingkat tropik merupakan bagian dari struktur tropik yang terbentuk dari peristiwa perpindahan energi yang terjadi melalui proses makan dan dimakan di dalam suatu rantai makanan. Setiap tingkatan tropik terdiri atas kumpulan berbagai organisme. Tingkat tropik pertama ditempati oleh produsen atau organisme autotrof. Pada tingkat ini, produsen ekosistem darat adalah tumbuhan dan ekosistem perairan adalah ganggang dan fitoplankton. Tingkat tropik kedua ditempati oleh organisme heterotrof atau konsumen. Konsumen adalah organisme yang bergantung pada organisme lain sebagai sumber makanannya. Konsumen pada tingkat kedua adalah herbivora. Konsumen juga terdiri atas tingkat tropik ketiga, keempat, dan seterusnya (Siahaan, 2004: 10).



Sumber: Campbell, 2005: 161

Gambar 3. Tingkat-tingkat tropik dalam rantai makanan

Konsumen setiap tingkatan tropik saling berinteraksi satu dengan yang lain salah satunya adalah kompetisi. Pada interaksi ini timbul persaingan antara sesama komponen untuk mendapatkan sumber-sumber kehidupan. Persaingan ini timbul terutama kalau sumber kehidupan/kebutuhan kurang (Siahaan, 2004: 11).

Sebagian interaksi antarspesies melibatkan makanan. Bersaing untuk makanan makan dan menghindari agar tidak dimakan adalah cara yang paling lazim para anggota dari spesies yang berbeda saling mempengaruhi. Interaksi ini sering kali berlangsung sebentar, dua spesies mungkin hanya bersaing untuk jenis makanan tertentu. Atau hubungan ini merupakan pemangsa dengan mangsa dengan satu spesies mencoba memakan yang lain . tetapi ada banyak contoh mengenai dua spesies yang hidup dalam suatu hubungan dekat selama jangka waktu yang lama. Hubungan demikian disebut simbiotik (Kimball, 1983: 959). Simbiosis meliputi parasitisme, komensalisme, protokooperasi dan mutualisme (Brum, McKane, dan Karp, 1994: 962).

Parasitisme adalah salah satu jenis interaksi dimana satu organisme diuntungkan dan organisme lain dirugikan. Parasit mendapat makanan dengan cara hidup di dalam organisme lain, yang disebut *host* atau inang. Meskipun parasitisme terkadang dianggap sebagai salah satu bentuk predasi, korban dari parasit biasanya tetap bertahan hidup dimana sebenarnya korban tersebut hampir mati (Brum, McKane, dan Karp, 1994: 972). Parasit biasanya tidak mematikan inang. Mematikan inang

berarti membuang makanan dengan cuma-cuma. Karena itu parasit yang sudah menyesuaikan diri dengan baik hanya makan jaringan inangnya untuk mencukupi kebutuhannya tanpa membunuh inang tersebut (Kimball, 1983: 1029). Parasit dapat menimbulkan kerusakan pada inang dengan cara memakan jaringannya, contohnya cacing tambang, amoeba parasit dan parasit malaria (Kimball, 1983: 1029).

Interaksi antara spesies yang menguntungkan yang satu namun tidak merugikan atau membantu spesies yang satu lagi (+/0) disebut komensalisme (Campbell, dkk, 2008: 384). Misalnya *cowbird* dan kuntul kerbau yang memakan serangga yang berguguran dari rumput yang dilahap oleh bison, sapi, kuda dan herbivora lain. Burung memperoleh keuntungan karena tingkat makan burung meningkat sewaktu mengikuti herbivora. Herbivora mungkin nyaris tidak di pengaruhi oleh hubungan semacam itu. Akan tetapi herbivora terkadang memperoleh keuntungan; burung cenderung pemakan oportunistik yang terkadang mematak dan memakan tungau dan ektoparasit dari herbivora. Burung juga mungkin memberi peringatan pada herbivora jika ada predator yang mendekat (Campbell, dkk, 2008: 385).

Protokooperasi merupakan interaksi yang menguntungkan kedua belah pihak namun mereka tidak wajib. Sebagai contoh, protokooperasi antara jamur dan algae yang membentuk lichen. Jamur menggunakan beberapa makanan yang diproduksi algae dimana algae memperoleh keuntungan pada habitatnya karena tersedianya air dan mineral yang diserap jamur.

Kedua organisme diuntungkan dari bentuk simbiosis ini, dan mereka hidup dengan cara mereka sendiri (Brum, McKane, dan Karp, 1994: 977).

Hubungan simbiotik yang setiap spesies mendapat keuntungan disebut mutualisme (Kimball, 1983: 1032). Tidak seperti protokooperasi, interaksi pada simbiosis mutualisme, kedua partisipan sangat dibutuhkan untuk bertahan hidup atau bereproduksi. Kebanyakan interaksi mutualistik partisipannya hidup bersama, memiliki hubungan yang sangat dekat (Brum, McKane, dan Karp, 1994: 978). Contoh dari mutualisme yaitu antara spesies pohon akasia tertentu di Amerika Selatan dan Amerika Utara dengan semut penyengat dari genus *Pseudomyrmex* (Campbell, dkk, 2008: 384) serta rayap dan protozoa (Brum, McKane, dan Karp, 1994: 978).

Pohon akasia yang memiliki duri berongga akan dijadikan sebagai tempat tinggal oleh semut *Pseudomyrmex*. Semut juga akan memakan nektar yang dihasilkan oleh pohon pada pembengkakan di ujung anak daun. Pohon akasia mendapat keuntungan karena semut tersebut galak, semut akan menyerang apapun yang menyentuh pohon, menyingkirkan spora, fungi, herbivori kecil serta memangkas vegetasi yang tumbuh di dekat akasia (Campbell, dkk, 2008: 384). Begitu pula dengan rayap dan protozoa. Protozoa menghuni usus rayap dan mendapatkan tempat tinggal dan sumber makanan sementara rayap menerima sumber makanan langsung dari hasil pencernaan kayu oleh protozoa. Sebab, tanpa protozoa di dalam usus rayap, rayap mungkin mati kelaparan karena tidak mampu

mencerna kayu yang dikonsumsinya (Brum, McKane, dan Karp, 1994: 978).

A. Kerangka Pikir

Abad 21 sebagai era globalisasi menyerukan transformasi dalam keterampilan, pengetahuan dan sikap. Menuntut para sumber daya manusia untuk saling bersaing agar dapat sintas dalam tantangan kehidupan.

Pendidikan dipercayai dapat memenuhi kebutuhan kompetensi yang harus dicapai oleh SDM. Sesuai dengan tujuan pendidikan dalam Undang-Undang yaitu mengembangkan potensi peserta didik menjadi manusia berilmu, cakap, kreatif.

Kualitas pendidikan juga mempengaruhi bagaimana kriteria sumber daya yang akan dihasilkan. Pendidikan yang berkualitas akan menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas pula dan lebih produktif. Di Indonesia perbaikan kualitas pendidikan di tempuh dengan penerapan Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 menerapkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik dengan sistematika 5M: mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Pendekatan saintifik menuntut siswanya lebih aktif dalam melakukan pembelajaran, sehingga pembelajaran berpusat pada siswa (*student centered*).

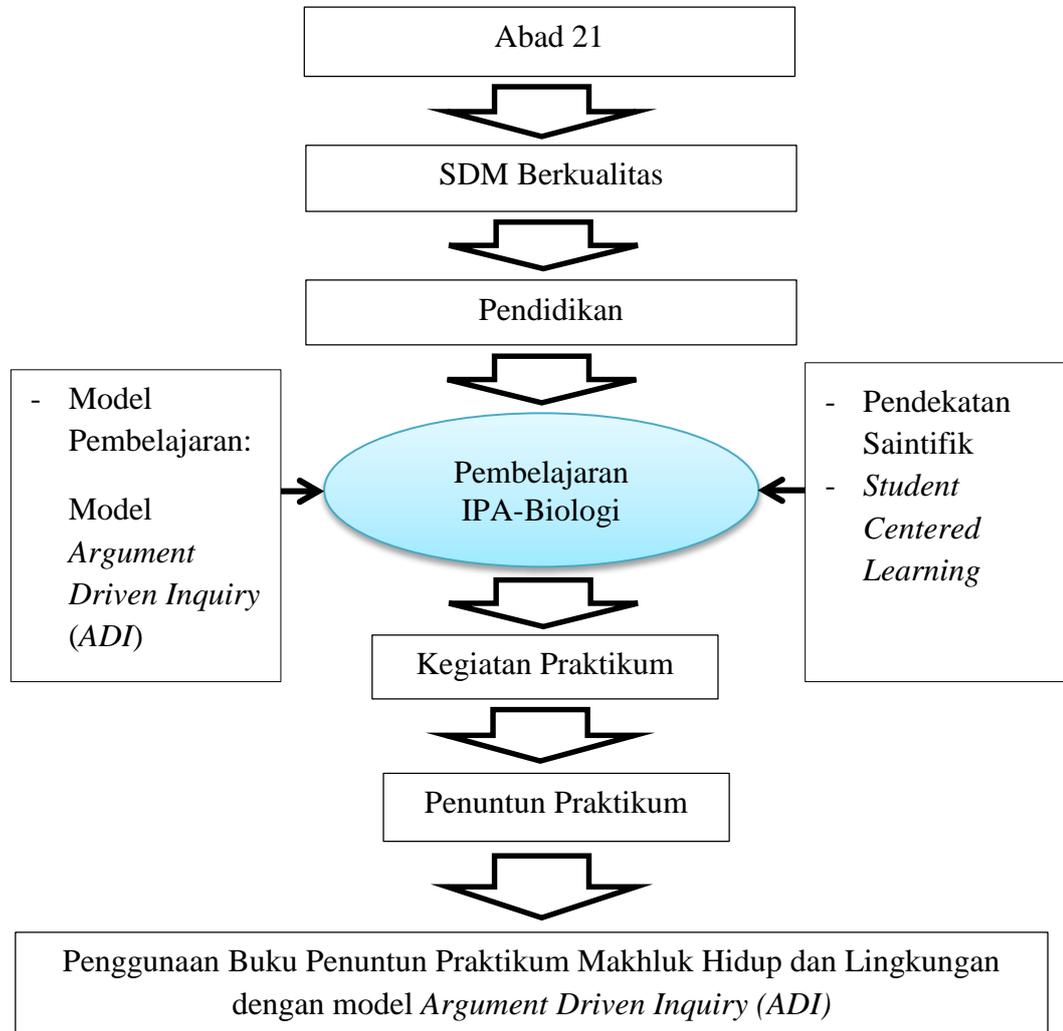
Pelaksanaan pendekatan saintifik dalam pembelajaran IPA Biologi ditunjang melalui penggunaan model pembelajaran. Model pembelajaran yang disarankan dalam Kurikulum 2013 ada empat, yaitu *discovery learning*, *problem based learning*, *project based learning* dan *inquiry*. Terdapat model

pembelajaran berbasis *inquiry* yang perlu dicoba untuk diterapkan di dalam pembelajaran IPA Biologi yaitu *Argument Driven Inquiry (ADI)*. Model pembelajaran *ADI* memberikan pengalaman berargumentasi ilmiah. Siswa akan dituntun untuk mengeluarkan pendapat mereka dalam memecahkan permasalahan. Memberikan pengalaman pembelajaran seperti yang dilakukan ilmuwan-ilmuwan dalam meneliti suatu fenomena alam. Model pembelajaran *ADI* bisa menggabungkan beberapa keterampilan yang akan dimiliki peserta didik, seperti: menulis, membaca, mengkomunikasikan. Berpedoman pada langkah berargumentasi menurut kerangka analitik Toulmin, siswa akan dituntut untuk memberikan bukti dan penguat pada pendapat yang diajukan.

Pembelajaran IPA Biologi sangat identik dengan kegiatan pengamatan dan penelitian baik dilakukan di kelas maupun laboratorium. Penuntun praktikum merupakan suatu perangkat yang tidak bisa ditinggalkan karena membantu siswa dalam melakukan penelitian agar kerja tetap kontinyu dan terarah.

Keterarahan kerja praktikum menentukan hasil yang dicapai. Hasil atau nilai akhir memang menjadi tujuan, namun akan lebih baik jika didukung oleh prosedur yang benar. Penuntun praktikum yang digunakan guru saat ini hanya berorientasi pada langkah-langkah yang tercetak dalam lembar penuntun yang diterbitkan oleh buku tertentu. Peserta didik belum optimal dalam mengembangkan proses kegiatan praktikum. Maka dari itu, penuntun yang ada perlu dikembangkan. Pengembangan penuntun praktikum perlu memperhatikan isi dan organisasi penuntun praktikum, kejelasan kalimat, keterbacaan kalimat, serta tampilan fisik penuntun praktikum sehingga

menghasilkan penuntun praktikum berbasis model pembelajaran *ADI* yang layak digunakan oleh guru dan siswa.



Gambar 4. Kerangka Pikir Penelitian

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap bulan Februari di MTs Al-Hikmah Bandar Lampung tahun ajaran 2017/2018. Penelitian ini dilakukan dua uji yaitu uji optimasi penuntun praktikum dan uji validasi. Uji optimasi penuntun praktikum dilaksanakan di Laboratorium Pembelajaran Biologi FKIP Universitas Lampung, uji ini dilakukan untuk optimasi alat, bahan, langkah kerja penyelidikan dan optimasi waktu pelaksanaan praktikum makhluk hidup dan lingkungan. Sedangkan uji validasi dilakukan kepada siswa kelas VII semester genap di MTs Al-Hikmah Bandar Lampung yang sedang mempelajari materi makhluk hidup dan lingkungan.

B. Subyek Penelitian

Subyek dalam penelitian adalah buku penuntun makhluk hidup dan lingkungan dengan model *Argument Driven Inquiry (ADI)* untuk siswa SMP kelas VII. Buku penuntun yang dikembangkan berisi tujuan, alat, bahan, langkah-langkah dalam kegiatan praktikum, gambar terkait kegiatan praktikum untuk melatih kemampuan argumentasi, dan juga terdapat pertanyaan-pertanyaan diskusi yang harus dikerjakan oleh siswa.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian yang berjenis *Research and Development (R & D)* atau penelitian dan pengembangan. Penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan dari produk yang dihasilkan (Sugiyono, 2011: 407). Sukmadinata (2008: 190) mengemukakan penelitian dan pengembangan merupakan pendekatan penelitian untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Produk yang dihasilkan bisa berbentuk *software* ataupun *hardware* seperti buku, modul, paket, program pembelajaran dan alat bantu belajar.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian pengembangan model 4-D (*Four D Models*). Menurut Thiagarajan, dkk, (1974: 5), tahapan pengembangan model ini meliputi tahap pendefinisian (*define*), pendisainan (*design*), pengembangan (*develop*), dan diseminasi (*disseminate*). Tahap diseminasi tidak dilakukan, sehingga penelitian akan berhenti pada tahap pengembangan (*develop*). Hal ini karena pertimbangan keterbatasan waktu dan biaya. Selanjutnya, penelitian berhenti pada tahap *Development* karena pada proses pengembangan selalu menyertakan kegiatan pembuatan produk (implementasi), evaluasi, dan revisi. Proses pengembangan memerlukan beberapa kali pengujian dan revisi sehingga meskipun prosedur pengembangan dipersingkat namun di dalamnya sudah mencakup proses pengujian dan revisi sehingga produk yang dikembangkan telah memenuhi kriteria produk yang baik, teruji secara empiris dan tidak ada kesalahan-

kesalahan lagi (Mulyatiningsih, 2012: 1). Pemilihan model 4-D ini didasarkan pada kelebihan dan kesesuaian dengan permasalahan penelitian.

D. Prosedur Penelitian

Adapun prosedur yang dilakukan melalui tahapan-tahapan berikut:

Tahap pendefinisian (*define*) dilakukan analisis kebutuhan yang bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini terdiri dari 1) analisis ujung depan, 2) analisis siswa, 3) analisis konsep, 4) analisis tugas, dan 5) perumusan tujuan pembelajaran. Pada analisis ujung depan dilakukan pembagian angket dan wawancara terhadap guru IPA, guna mengetahui permasalahan yang selama ini dialami dalam proses pembelajaran. Selain itu, dilakukan analisis kompetensi inti, dan kompetensi dasar pada silabus IPA Biologi SMP Kurikulum 2013 guna mempertimbangkan materi apa yang sesuai diajarkan dengan menggunakan buku penuntun yang akan dikembangkan.

Analisis siswa dilakukan dengan cara membagi angket dan melakukan wawancara. Tujuannya untuk mengetahui karakteristik dan kemampuan belajar siswa. Selanjutnya pada analisis konsep, dilakukan untuk mengidentifikasi materi-materi sesuai KD yang harus disampaikan pada tiap pertemuan. Pada analisis tugas dilakukan analisis tentang tugas apa saja yang harus diberikan oleh guru dan bagaimana pengaruhnya terhadap pemahaman siswa. Sedangkan perumusan tujuan pembelajaran mengacu pada KI dan KD, sehingga diperoleh indikator-indikator pembelajaran.

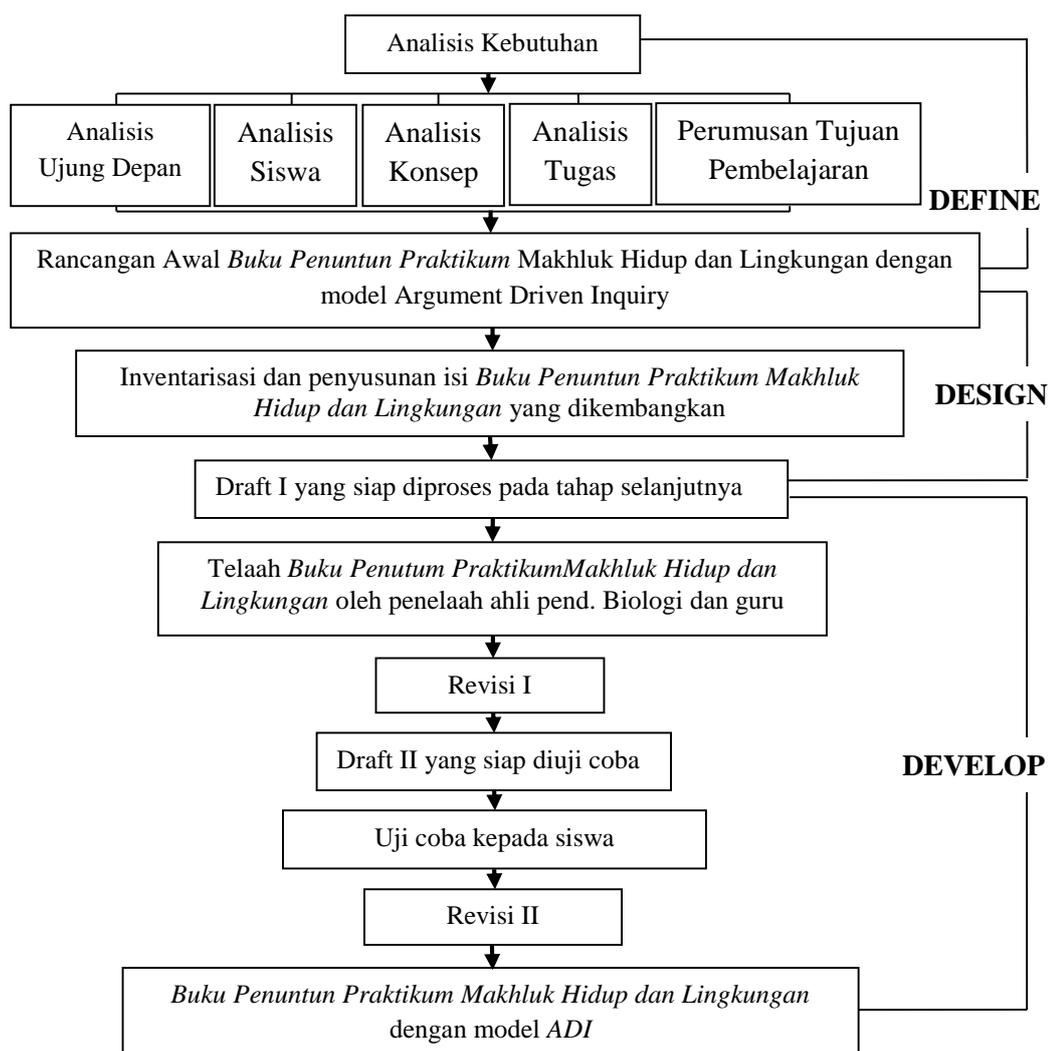
Tujuan pembelajaran yang akan dicapai mengacu pada indikator-indikator yang telah dirumuskan. Pada tahap ini, diperoleh gambaran tentang konsep-konsep yang penting untuk diajarkan dan akan dijadikan dasar pembuatan rancangan awal buku penuntun praktikum dengan model *ADI* beserta kuncinya.

Tahapan kedua yakni pendisainan (*design*). Pada tahap ini dilakukan perancangan komponen-komponen penuntun praktikum yang meliputi teks dan gambar terkait kegiatan untuk melatih kemampuan argumentasi siswa.

Termasuk di dalamnya pertanyaan-pertanyaan diskusi yang harus dikerjakan oleh siswa yang mengarahkan mereka untuk menemukan konsep ekologi terkait materi makhluk hidup dan lingkungan. Hasil akhir dari tahap ini adalah penuntun praktikum yang dilengkapi dengan kunci jawaban atau draft 1.

Selanjutnya tahapan ketiga yakni pengembangan (*develop*) yang bertujuan untuk menghasilkan penuntun praktikum yang valid dan telah direvisi berdasarkan masukan para ahli. Tahap ini terdiri dari beberapa langkah pekerjaan yang secara rinci adalah: 1) telaah dan validasi. Penuntun praktikum dan kuncinya yang pertama kali dibuat (draft 1) selanjutnya ditelaah oleh 6 penelaah, yaitu satu orang dosen pendidikan biologi, dua orang dosen fakultas KIP dan orang guru biologi SMP untuk mendapatkan masukan. Ada tiga macam validasi yang dilakukan yaitu: a) validasi pedagogik, digunakan untuk memperoleh gambaran tentang kesesuaian sistematika penulisan dalam penuntun praktikum dengan pembelajaran biologi. b) validasi content atau isi digunakan untuk mendapatkan gambaran tentang kesesuaian materi dalam penuntun praktikum yang hendak dikuasai siswa dengan tujuan pembelajaran. c) validasi desain, dilakukan guna memperoleh gambaran terkait dengan

keselarasan desain yang diterapkan dalam penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan. Selanjutnya masukan dari dosen dan guru yang diperoleh dari hasil validasi digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menyempurnakan draft 1 menjadi draft 2 buku penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan Model *Argument-Driven Inquiry* yang siap diujicoba pada siswa. 2) keterbacaan, Draft 2 penuntun praktikum kemudian diberikan kepada 35 siswa SMP kelas VII untuk mengetahui keterbacaan penuntun praktikum. Hasil data respon siswa terhadap keterbacaan penuntun praktikum digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menyempurnakan draft 2 menjadi draft 3 buku penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan model *ADI*. Adapun secara skematis tahap pengembangan penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan dan kuncinya dijelaskan pada Gambar 5.



Gambar 5. Alur Penelitian

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Instrumen Validasi Buku Penuntun Praktikum

Instrumen validasi penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan model *Argument-Driven Inquiry (ADI)* untuk Siswa SMP Kelas VII digunakan untuk mengetahui kualitas penuntun praktikum yang dikembangkan dan untuk mendapatkan masukan. Instrumen validasi ini berupa daftar cek yang berisikan rangkaian pernyataan mengenai validitas pedagogik, validitas content atau isi, dan validasi desain. Validator diminta

untuk menanggapi pernyataan dengan memberikan skor penilaian dengan ketentuan: 1 = tidak baik/tidak sesuai; 2 = kurang baik/kurang sesuai; 3 = baik/sesuai; 4 = sangat baik/sangat sesuai. Instrumen validasi yang dikembangkan oleh peneliti ini dikembangkan oleh peneliti dengan mengadaptasi angket oleh Ni'mah (2013: 152) yang berupa daftar cek, kemudian divalidasi oleh pembimbing. Instrumen validasi penuntun praktikum diberikan kepada satu orang dosen pendidikan biologi, dua orang dosen pendidikan, dan tiga orang guru biologi SMP untuk mendapat masukan.

2. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2009: 199). Angket akan diberikan kepada 35 siswa, dari angket ini akan diketahui respon siswa dan guru tentang buku penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan model *ADI*. Angket disajikan dalam bentuk pernyataan positif dan siswa diminta untuk menanggapi pernyataan dengan jawaban Ya atau Tidak.

Angket yang dikembangkan oleh peneliti ini mengadaptasi angket oleh Ni'mah (2013: 94-96) yang berupa daftar cek, setelah itu divalidasi oleh pembimbing. Setelah itu, angket yang telah dikembangkan diberikan kepada setiap siswa yang telah melakukan praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan model *ADI*.

3. Lembar Optimasi Penuntun Praktikum

Lembar ini digunakan untuk mencatat agumen yang disusun oleh peserta didik, terdiri atas: *claim*, bukti atau data pengamatan, bukti kebenaran (*warrant* dan *backing*). Pada lembar optimasi buku penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan model *ADI*, bukti atau data yang diharapkan adalah hubungan antarkomponen dalam ekosistem, saling ketergantungan makhluk hidup dalam rantai makanan dan jaring-jaring makanan, serta pola-pola interaksi dalam ekosistem. Data yang berasal dari lembar optimasi ini akan digunakan untuk penyusunan buku penuntun praktikum.

4. Lembar Observasi Keterlaksanaan Prosedur Praktikum

Lembar observasi pada penelitian ini mengadaptasi lembar observasi oleh Hasnunidah (2016: 97), yaitu berupa daftar cek yang dikembangkan oleh peneliti kemudian divalidasi oleh pembimbing. Lembar observasi ini diberikan saat dilakukannya praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan model *ADI* kepada guru IPA yang mengamati kegiatan praktikum setiap kelompok. Kolom penilaian terdiri atas kriteria: terlaksana, kurang terlaksana, dan tidak terlaksana yang diisi dengan cara memberi tanda *checklist* pada salah satu kolom penilaian yang telah ditentukan peneliti.. Lembar observasi ini menggunakan nilai sebagai pengukur tingkat keterlaksanaan praktikum.

F. Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan dengan melalui kegiatan sebagai berikut:

1. Instrumen Validasi Buku Penuntun Praktikum

Instrumen validasi penuntun praktikum digunakan untuk mengetahui kualitas penuntun praktikum yang dikembangkan dan untuk mendapatkan masukan. Instrumen validasi ini berupa daftar yang berisikan rangkaian pernyataan mengenai validitas pedagogik, validitas content/isi, dan validasi desain. Hasil validasi diolah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah jawaban dari setiap indikator yang tidak baik/tidak sesuai, kurang baik/kurang sesuai; baik/sesuai; sangat baik/sangat sesuai. Untuk jawaban tidak baik/tidak sesuai diberikan skor 1, kurang baik/kurang sesuai diberikan skor 2; baik/sesuai diberikan skor 3; dan sangat baik/sangat sesuai diberikan skor 4.
- b. Jumlah skor yang diperoleh dari masing-masing indikator dihitung persentasenya menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Skor Keidealan} = \frac{\text{Skor Rata-rata Setiap Aspek}}{\text{Skor Tertinggi Ideal Setiap Aspek}} \times 100\%$$

- c. Memasukkan persentase skor yang diperoleh untuk mengetahui kriteria rentang skor ke dalam kategori menurut Arikunto (2006: 211) pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Rentang Skor

| Persentase Skor | Kategori |
|-----------------|-------------|
| Kurang dari 21 | Kurang |
| 21 – 40 | Cukup |
| 41 – 70 | Baik |
| 71 – 100 | Baik sekali |

Sumber: Arikunto (2006: 211).

2. Angket

Angket digunakan untuk mengumpulkan data mengenai respon peserta didik dan guru tentang buku penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan model *ADI* yang dikembangkan. Hasil observasi akan diolah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah jawaban Ya dan Tidak. Setiap indikator pada jawaban Ya diberikan skor 1 dan Tidak diberikan skor 0.
- b. Jumlah skor yang diperoleh dari masing-masing indikator dihitung persentasenya menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Skor} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor tertinggi} \times \text{Jumlah responden}} \times 100\%$$

- c. Memasukkan persentase skor yang diperoleh untuk mengetahui rentang skor ke dalam kategori menurut Arikunto (2006: 211) pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Rentang Skor

| Persentase Skor | Kategori |
|-----------------|-------------|
| Kurang dari 21 | Kurang |
| 21 – 40 | Cukup |
| 41 – 70 | Baik |
| 71 – 100 | Baik sekali |

Sumber: Arikunto (2006: 211).

3. Lembar Optimasi Penuntun Praktikum

Hasil optimasi yang diambil adalah hasil optimasi optimum. Hasil ini diperoleh dengan mencatat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan model *ADI* secara keseluruhan. Hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan penyusunan argumen sesuai Model Toulmin berdasarkan Kerangka Kerja Inch (2006: 41) seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penilaian Argumen Menurut Model Toulmin Berdasarkan Kerangka Kerja Inch (2006: 41)

| Skor | Model | Kriteria |
|------|---|--|
| 1 | C [claim] | Hanya terdiri dari klaim |
| 2 | DK [data, klaim] | Terdiri dari data dan klaim |
| 3 | DKP [data, penjamin, klaim] | Terdiri dari data, penjamin (<i>warrant</i>), dan klaim |
| 4 | DKPB [data, penjamin-pendukung, klaim] | Terdiri dari data, penjamin, pendukung penjamin, dan klaim |

Sumber: Inch (2006: 41)

4. Lembar Observasi Keterlaksanaan Prosedur Praktikum

Kegunaan dari lembar observasi adalah untuk mengumpulkan data mengenai keterlaksanaan prosedur buku penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan model *ADI*. Hasil observasi akan diolah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah jawaban yang telah diisi oleh guru pada lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yaitu jumlah jawaban “terlaksana”, “kurang terlaksana” dan “tidak terlaksana”. Setiap indikator pada sintaks pembelajaran yang terlaksana diberikan skor 2, kurang terlaksana diberikan skor 1, dan jika tidak terlaksana diberikan skor 0.
- b. Jumlah skor yang diperoleh dari masing-masing indikator pada sintaks pembelajaran dihitung persentasenya menggunakan rumus berikut:

$$\text{Keterlaksanaan penuntun praktikum (\%)} = \frac{\sum \text{kegiatan yang terlaksana}}{\sum \text{kegiatan}} \times 100\%$$

- c. Memasukkan hasil perhitungan ke dalam kategori keterlaksanaan penuntun praktikum dengan kriteria menurut Hasnunidah (2016: 98) seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Interpretasi Keterlaksanaan Penuntun Praktikum

| Persentase Keterlaksanaan Penuntun PKP (%) | Kriteria |
|--|-------------------------------------|
| PKP = 0 | Tak satu kegiatan pun terlaksana |
| $0 < \text{PKP} < 25$ | Sebagian kecil kegiatan terlaksana |
| $25 \leq \text{PKP} < 50$ | Hampir setengah kegiatan terlaksana |
| PKP = 50 | Setengah kegiatan terlaksana |
| $50 < \text{PKP} < 75$ | Sebagian besar kegiatan terlaksana |
| $75 \leq \text{PKP} < 100$ | Hampir seluruh kegiatan terlaksana |
| PKP = 100 | Seluruh kegiatan terlaksana |

Sumber: Hasnunidah (2016: 98)

G. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini digunakan 4 macam data, yaitu 1) hasil validasi penuntun praktikum, 2) hasil angket respon guru dan siswa, 3) optimasi penuntun praktikum, dan 4) hasil observasi keterlaksanaan penuntun praktikum. Teknik analisis data yang digunakan yaitu statistik deskriptif. Teknik analisis ini untuk menunjukkan deskripsi atau profil kualitas penuntun praktikum yang dikembangkan. Nilai deskriptif yang digunakan meliputi: rata-rata, rerata tertinggi, rerata terendah, dan persentase. Statistik deskriptif digunakan untuk mengolah data yang diperoleh dari pendapat, komentar, dan saran semua validator dan respon siswa. Statistik deskriptif juga digunakan untuk menunjukkan deskripsi hasil optimasi buku penuntun praktikum dan hasil observasi keterlaksanaan prosedur praktikum.

Data kualitas kelayakan produk pengembangan, yakni buku penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan model *ADI* untuk siswa SMP kelas VII ditentukan dari data hasil validasi dan angket respon siswa yang menunjukkan

kriteria minimal baik, sementara dari optimasi penuntun praktikum minimal memperoleh skor 3, dan skor minimal 75% dari hasil keterlaksanaan buku penuntun praktikum. Sehingga buku penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan model ADI untuk siswa SMP kelas VII yang dikembangkan dapat dikatakan layak digunakan oleh guru dan siswa.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil temuan dan pembahasan pada penelitian ini, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik penuntun praktikum yang digunakan guru di Kota Bandar Lampung belum mencakup seluruh kegiatan pendekatan saintifik pada Kurikulum 2013, karena kegiatan mengkomunikasikan tidak dimunculkan dalam pembelajaran. Karakteristik utama dalam buku penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan model ADI adalah menekankan kegiatan mengkomunikasikan melalui kemampuan menyampaikan argumentasi.
2. Optimasi buku penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan model ADI mendapat kondisi optimum pada penyediaan alat/bahan dan pelaksanaan prosedur kerja praktikum. Hasil penyusunan argument siswa mendapat skor 3 dan 4. Skor 3 berarti argumen disusun terdiri atas *claim*, bukti/data dan *warrant*, sedangkan skor 4 argumen lengkap yang terdiri dari *claim*, bukti/data, *warrant* dan *backing*.

3. Penilaian pendidik terhadap penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan model ADI yang dikembangkan pada penelitian ini berdasarkan 8 aspek penilaian dengan presentase rata-rata, yaitu kelengkapan 100%, kejelasan tujuan praktikum 92%, penyajian materi 95%, penggunaan bahasa 92%, tingkatan keterbacaan 100%, tampilan fisik 92%, tingkat keterlaksanaan kegiatan praktikum 88%, dan pengembangan diri siswa sesuai model ADI 90%. Secara keseluruhan memperoleh presentase rata-rata 94% dengan kategori “Baik Sekali”.
4. Keterbacaan siswa terhadap buku penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan model ADI yang dikembangkan pada penelitian ini berdasarkan 5 aspek penilaian dengan presentase rata-rata, yaitu: tampilan fisik buku penuntun praktikum 100%, isi buku penuntun praktikum 90%, tingkat keterlaksanaan kegiatan praktikum 96%, penggunaan bahasa 97%, dan pengembangan diri siswa sesuai dengan model ADI 97%. Secara keseluruhan memiliki presentase rata-rata 96% dengan memperoleh kategori “Baik Sekali”.
5. Keterlaksanaan penuntun praktikum makhluk hidup dan lingkungan dengan model ADI yang dikembangkan pada penelitian ini berdasarkan 5 aspek penilaian dengan presentase rata-rata, yaitu: identifikasi tugas, pengumpulan data, produksi argumen tentatif, sesi interaktif argumen, dan penyusunan laporan penyelidikan tertulis. Secara keseluruhan memiliki kategori “Hampir seluruh kegiatan terlaksana” dengan presentase rata-rata 92% untuk praktikum tentang pengaruh lingkungan terhadap populasi

burung kuntul, presentase rata-rata 92% untuk praktikum tentang pengaruh hilangnya salah satu komponen ekosistem terhadap jarring-jaring makanan, sedangkan praktikum tentang pola interaksi yang terjadi pada protozoa ordo *Hypermastigina* yang tinggal di usus raya mendapat presentase rata-rata 93%.

B. Saran

Saran yang dapat peneliti sampaikan terkait dengan pengembangan buku penuntun praktikum antara lain:

1. Materi dalam buku penuntun praktikum ini disajikan dengan menerapkan pendekatan saintifik, dan model *ADI*, sehingga apabila akan digunakan dalam pembelajaran harus menggunakan model *ADI*, dan guru hendaknya benar-benar memahami model pembelajaran *ADI*.
2. Guru perlu menerapkan pembiasaan berargumentasi kepada siswa dalam pembelajaran dengan model apapun.
3. Kepala Sekolah SMP/MTs di Bandar Lampung harus meningkatkan sarana laboratorium agar kegiatan praktikum dapat dilaksanakan dengan baik.
4. Pada saat praktikum hendaknya guru memberikan kesempatan pada siswa untuk aktif belajar mandiri dan memberdayakan argument siswa. Peran guru sebagai fasilitator yang mengarahkan kegiatan praktikum dan membantu siswa yang mengalami kesulitan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani dan Riandi. 2015. *Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa Melalui Pembelajaran Argument Driven Inquiry Pada Pembelajaran IPA Terpadu Di SMP Kelas VII*. Edusains, 7 (2): 115-120.
- Anggraini, A. 2016. *Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Pada Materi Jamur Dengan Pola Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan Studi Kasus di Kelas X3 SMA Muhammadiyah 1 Metro Tahun Pelajaran 2013/2014*. Bioedukasi, 7 (1): 73-80.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Atsnan, M. F. dan Gazali, R. Y. 2013. *Penerapan Pendekatan Scientific Dalam Pembelajaran Matematika SMP Kelas VII Materi Bilangan Pecahan*. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. Yogyakarta: UNY. 429-436.
- Brum, McKane dan Karp. 1994. *Biology : Exploring Life Second Edition*. Canada: John Wiley & Sons inc.
- Campbell, dkk. 2008. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Demircioglu and Ucar. 2012. *The Effect of Argument-Driven Inquiry On Pre-Service Science Teachers' Attitudes and Argumentatio Skills*. Procedia : Social and Behavioral Sciences, 46: 5035-5039.
- Erduran, S., Simon, S. & Osborne, J. 2004. *TAPping into Argumentation: Developments in the Aplication of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse*. Science Education, 88: 915-933.
- Farikhayati. 2009. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Untuk SMP/MTs Kelas VII Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Fried, G.H. dan Hademenos, G.J. 2006. *Schaum's Outlines Biologi Edisi Kedua*. Jakarta: Erlangga.

- Ginanjar, Utari dan Muslim. 2015. *Penerapan Model Argument Driven Inquiry Dalam Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP*. Jurnal Pengajaran MIPA, 20 (1): 32-37.
- Gusmaweti. 2015. *Character Building With Students in Learning Science Approach Scientific*. Jurnal Iptek Terapan, 8 (4): 183-191.
- Handayani, Farida F., Anhar. 2014. *Pengembangan Buku Penuntun Praktikum IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk SMP Kelas VII Semester II*. Universitas Negeri Padang. 69-76.
- Hasnunidah, N. 2016. *Pembelajaran Biologi Dengan Strategi Argument Driven Inquiry dan Keterampilan Argumentasi Peserta Didik*. Universitas Lampung. 1-28.
- Imaniarta, I., Sulistina, O., dan Yahmin. 2013. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia SMA Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Laju Reaksi Dan Kesetimbangan Kimia*. (Online). (<http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikel2CC9793A7B6A49AE8E3E2329DB7EC1D4.pdf>), diakses pada 2 Mei 2017.
- Inch, E. S., Wornicle, B. & Endres, D. 2006. *Critical Thinking and Communication: The Use of Reason in Argument*. Boston: Pearson Education Inc.
- Indrawati. 2011. *Perencanaan-Perencanaan Fisika: Model-Model Pembelajaran Implementasinya Dalam Pembelajaran Fisika*. (Online). (<http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/10234/Modul%20Indrawati.pdf>), diakses 25 Maret 2017.
- Jumhana, N. 2010. *Modul 9: Makhluk Hidup dan Lingkungan*. (Online). (http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._PEND._LUAR_BIASA/195905081984031-NANA_JUMHANA/modul_lengkap/Modul_9_MAKHLUK_HIDUP_DAN_LINGKUNGAN.pdf), diakses 30 Januari 2017.
- Kimball, J. W. 1983. *Biologi Edisi Kelima Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Kurdi, F. N. 2009. *Penerapan Student-Centered Learning dari Teacher-Centered Learning Mata Ajar Ilmu Kesehatan Pada Progam Studi Penjaskes*. Forum Kependidikan, 28 (2): 108-113.
- Muhajir, M. A. 2015. *Pengembangan Penuntun Praktikum Bioteknologi Kelas XII IPA SMA Negeri 1 Binamu Kab. Jeneponto*. Jurnal Biotek, 3 (1): 125-132.
- Mulyatiningsih, E. 2012. *Pengembangan Model Pembelajaran*. (Online). (<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/dra-endang->

- mulyatiningsih-mpd/7cpengembangan-model-pembelajaran.pdf), diakses 4 Mei 2017.
- Munandar, K. 2016. *Pengenalan Laboratorium IPA-Biologi Sekolah*. Bandung: Refika Aditama.
- Mursyaddad, K. 2013. *Problematika Pendidikan Indonesia*. Edu-Bio, 4: 51-57.
- Ni'mah, H. I. 2013. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Pendekatan SETS Untuk Peserta Didik SMA/MA Kelas X*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Nurmalasari, dkk. 2016. *Peran Guru Dalam Implementasi Kurikulum 2013*. (Online). (<http://ap.fip.um.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/55-Riana-Nurmalasari-Reta-Dian-Purnama-Wati-Poppy-Puspitasari.pdf>), diakses 14 Maret 2017.
- Odum, H. T. 1992. *Ekologi Sistem Suatu Pengantar*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- OECD. 2016. *PISA 2015 Result in Focus*. (Online). (<http://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>), diakses 18 Agustus 2018.
- Permana, A. N. 2013. *Tugas Individu Mata Kuliah Keahlian Membaca, Tema: Karakteristik Buku, Surat Kabar, dan Majalah*. (Online). (www.academi.edu/5524993/Karakteristik_Buku_Surat_Kabar_dan_Majalah), diakses 24 April 2017.
- Permendikbud. 2013. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 81 A tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum*. Jakarta: Balai Desa 49 Hal.
- Permendikbud. 2014. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Balai Desa 11 Hal.
- Putri, Z. M. 2018. *Pengembangan Buku Penuntun Praktikum Struktur dan Fungsi Tumbuhan dengan Model Argument Driven Inquiry*. (Online). (https://www.researchgate.net/publication/326369815_Pengembangan_Penuntun_Praktikum_Struktur_dan_Fungsi_Tumbuhan_dengan_Model_Argument_Driven_Inquiry_ADI), diakses 30 Juli 2019.
- Rahmawati, 2015. *Seminar Hasil TIMSS (Trend in International Mathematics and Science Study) 2015: Diagnosa Hasil Untuk Perbaikan Mutu dan Peningkatan Capaian*. (Online). (<http://puspendik.kemdikbud.go.id/seminar/upload/Hasil%2520Seminar%2520Puspendik%25202016/Rahmawati->

- Seminar%2520Hasil%2520TIMSS%25202016.pdf), diakses 26 Agustus 2018.
- Retno, K. 2012. *BAB II KAJIAN PUSTAKA*. (Online).
(eprints.uny.ac.id/9393/3/BAB 2 - 08312244042.pdf), diakses 18 Januari 2017.
- Rezeqi, S. 2014. *Analisis Pelaksanaan Praktikum Biologi dan Permasalahannya di SMA Negeri Se-Kabupaten Karo*. Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya. Universitas Negeri Medan. 577-587.
- Rustaman, N. 2010. *Peranan Praktikum Dalam Pembelajaran Biologi*. (Online)
(http://file.upi.edu/Direktori/SPS/PRODI.PENDIDIKAN_IPA/195012311979032-NURYANI_RUSTAMAN/PERANAN_PRAKTIKUM_DALAM_PEMBELAJARAN_BIOLOGI.pdf), diakses 1 Desember 2016.
- Sampson and Gleim. 2009. *Argument-Driven Inquiry To Promote the Understanding of Important Concepts & Practices in Biology*. The American Biology Teacher, 71 (8): 465-472.
- Sampson, dkk. 2011. *Argument-Driven Inquiry as a Way to Help Student Learn How to Participate in Scientific Argumentation and Craft Written Arguments: An Exploratory Study*. 217-257.
- Santoso, E. 2011. *Model-Model Pembelajaran*. (Online).
(http://skp.unair.ac.id/repository/Guru-Indonesia/Model-ModelPembel_EdySantoso_11499.pdf), diakses 4 April 2017.
- Siahaan, N. H. T. 2004. *Hukum Lingkungan dan Ekologi Pembangunan Edisi Kedua*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sitompul, M. 2014. *Manfaat Penerapan Model Pembelajaran*. (Online).
(maidastp.blogspot.co.id/2014/04/manfaat-penerapan-model-pembelajaran.html), diakses 10 Februari 2017.
- Subiantoro, A. W. 2011. *Pentingnya Praktikum Dalam Pembelajaran IPA*. (Online). (staff.uny.ac.id/sites/default/files/tmp/PPM_PENTINGNYA_PRAKTIKUM.pdf), diakses 18 Januari 2017.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- _____. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Surbakti, A. 2015. *Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Susantini, dkk. 2012. *Pengembangan Petunjuk Praktikum Genetika Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 1 (2): 102-108.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S & Semmel, M. 1974. *International Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Blomington: Central for Innovation on Teaching the Handicapped.
- Toulmin, S. E. 2003. *The Uses of Argument*. Cambridge University Press. United Kingdom. Pp. 89-95, 93-118.
- Ulfah, S. 2018. *Pengembangan Buku Penuntun Praktikum Perubahan Iklim dengan Model Argument Driven Inquiry (ADI)*. Jurnal Bioterdidik, 6 (1): 1-11.
- Utami, I. B. 2015. *Implementasi Pendekatan Saintifik Dalam Kurikulum 2013 pada Siswa Kelas II SDN Prembulan, Pandowan, Galur, Kulon Progo*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Walker, J. P. 2011. *Argumentation in Undergraduates Chemistry Laboratories*. *Disertasi*. The Florida State University.
- Warianto, C. 2011. *Biologi Sebagai Ilmu*. (Online). (<http://fkip.unri.ac.id/wp-content/uploads/2016/09/BIOLOGI-BAB-I-biologi-sebagai-ilmu.pdf>), diakses 24 Maret 2017.
- Wasis. 2013. *Merenungkan Kembali Hasil Pembelajaran Sains*. Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA III Tahun 2013. Universitas Negeri Surabaya. 10-16.
- Widodo, Rachmadiarti dan Hidayati. 2016. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII Semester 1 Edisi Revisi 2016*. Jakarta: Kemdikbud.
- Wisudawati, A. W., Sulistyowati, E. 2014. *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: Bumi Aksara.