

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Tanaman Bandotan

Klasifikasi Bandotan menurut *catalogue of life* adalah sebagai berikut:

*Kingdom* : Plantae  
*Phylum* : Tracheophyta  
*Class* : Magnoliopsida  
*Order* : Asterales  
*Family* : Asteraceae  
*Genus* : *Ageratum*  
*Species* : *Ageratum conyzoides* L.

Tanaman Bandotan memiliki ciri morfologi tinggi tanaman kurang lebih 75 cm, batang tegak, kadang-kadang terbaring. Berdaun tunggal dengan bentuk bulat telur, ujung runcing, pangkal tumpul, tepi beringgit, dan berwarna hijau. Perbungaan berbentuk malai, tumbuh di ketiak daun, tangkai berambut, mahkota bunga berbentuk lonceng dengan warna bunga putih atau ungu. Bandotan tergolong kedalam tanaman herba.<sup>1</sup>



Gambar 2.1 Tanaman Bandotan (id.wikipedia.org)<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Mooryati, Soediby, *Alam Sumber Kesehatan Manfaat Dan Kegunaan*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2005) Hal. 67

<sup>2</sup> Wikipedia, *Bandotan*, diakses di <https://id.wikipedia.org/wiki/Bandotan>, pada tanggal 14 Mei 2020

Tanaman Bandotan memiliki kemampuan untuk beradaptasi pada berbagai kondisi karena memiliki biji yang sangat kecil dan ringan, serta dapat bertahan hingga 12 bulan dengan suhu optimum untuk perkecambahan 20-50°C. Tanaman Bandotan banyak ditemukan disekitar pekarangan rumah dan sering dianggap sebagai gulma yang mengganggu.<sup>3</sup>

Bandotan mempunyai potensi sebagai insektisida hayati, karena mengandung senyawa-senyawa metabolit sekunder diantaranya saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri. Senyawa hasil metabolite sekunder yang terdapat pada tanaman ini berpotensi menghambat pertumbuhan larva serangga menjadi kepompong. Selain itu, daun Bandotan yang diekstrak dengan metanol beracun terhadap serangga.<sup>4</sup>

Faktor yang mempengaruhi sifat racun dari Bandotan adalah toksisitas senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan, konsentrasi yang digunakan, lama terkena insektisida dan cara insektisida masuk dalam tubuh serangga. Cara kerja senyawa metabolit sekunder terhadap serangga adalah masuk melalui oral maupun kulit. Racunnya menyerang sistem saraf maupun pencernaan sehingga dapat melumpuhkan dan mematikan serangga.

## 2. Tanaman Patikan kebo

Klasifikasi Patikan kebo menurut *catalogue of life* adalah sebagai berikut:

*Kingdom* : Plantae  
*Phylum* : Tracheophyta

---

<sup>3</sup> Mildaerizanti, *Mengenal BaBandotan (Ageratum conyzoides) sebagai tumbuhan sumber pestisida nabati multiguna*, [Artikel], (Jambi: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi, 2015)

<sup>4</sup> Noer Moehammadi, *Potensi Biolarvasida Ekstrak Herba Ageratum Conyzoides Linn. Dan Daun Saccopetalum Horsfieldii Benn. Terhadap Larva Nyamuk Aedes Aegypti L.*, Berk. Penel. Hayati: 10 (1-4) (Surabaya: Universitas Airlangga, 2005), hal. 2

*Class* : Magnoliopsida  
*Order* : Malpighiales  
*Family* : Euphorbiaceae  
*Genus* : *Euphorbia*  
*Species* : *Euphorbia hirta* L.



Gambar 2.2 Tanaman Patikan kebo (nationalgeographic.grid.id)<sup>5</sup>

Patikan kebo memiliki ciri morfologis batang tegak atau memanjat, tinggi lebih kurang 20 cm, batang berambut, percabangan selalu keluar dari pangkal batang dan tumbuh ketas, warna merah atau keungunan. Daun berbentuk jorong meruncing sampai tumpul, tepi daun bergerigi. Perbungaan bentuk bola keluar dari ketiak daun bergagang pendek, berwarna dadu atau merah kecoklatan. Bunga memiliki susunan satu bunga betina dikelilingi oleh lima bunga yang masing-masing terdiri atas empat bunga jantan. Tanaman Patikan kebo termasuk kedalam jenis terna.<sup>6</sup>

Ekstrak daun Patikan kebo mempunyai kandungan bahan aktif berupa tanin, saponin, flavonoid, alkaloid dan senyawa polifenol yang berperan utama sebagai penghambat pertumbuhan bakteri. Pada penelitian ini

---

<sup>5</sup> National Geographic, *Artikel: Dianggap Sebagai Tanaman Pengganggu Daun Patikan kebo Ternyata Punya Banyak Manfaat*, diakses di <https://nationalgeographic.grid.id/> pada tanggal 14 Mei 2020

<sup>6</sup> Mooryati Soediby, Op.Cit., hal. 294

juga didapatkan bahwa daun kering dapat digunakan sebagai obat cacing pada kesehatan manusia, dan dapat mengobati diare pada manusia.<sup>7</sup>

Kandungan senyawa bioaktif diantaranya saponin, flavonoid, polifenol dan minyak atsiri mampu mencegah hama mendekati tanaman (penolak) dan menghambat pertumbuhan larva menjadi pupa. Alkaloid merupakan bahan kompleks bernitrogen yang disintesis oleh tumbuhan yang memiliki rasa pahit. Alkaloid dalam tumbuhan dapat berperan sebagai penolak serangga dan senyawa antijamur. Senyawa fenol merupakan sumber utama untuk insektisida, fungisida, bakterisida dan herbisida untuk mengendalikan hama.

### **3. Insektisida Nabati**

Insektisida nabati adalah herbal dari bahan tumbuhan yang diekstraksi menjadi konsentrat dengan tidak mengubah struktur kimianya. Insektisida ini mudah terurai atau terdegradasi sehingga tidak persisten di alam maupun pada bahan makanan. Insektisida nabati aman bagi lingkungan, untuk mendukung pertanian organik dalam upaya mengurangi penggunaan insektisida nabati dan harganya pun lebih murah.<sup>8</sup>

Insektisida nabati dapat membunuh atau mengganggu serangga hama dan penyakit melalui cara kerja yang unik yaitu dapat melalui perpaduan berbagai cara atau secara tunggal. Cara kerja insektisida nabati sangat spesifik yaitu:

---

<sup>7</sup> Indriani, *Kemanjuran Beberapa Jenis Tumbuhan Rawa yang Berpotensi sebagai Insektisida Nabati terhadap Ulat Buah*, (Kalimantan Selatan: Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian, 2006)

<sup>8</sup> Ardiwinata dan asikin, *Bahan Tumbuhan Sebagai Agensia Pengendali Hama Tanaman Ramah Lingkungan*, dalam Seminar Nasional Pertanian Lahan Rawa, diakses di <http://repository.pertanian.go.id/> pada pukul 10.00

- a. Merusak perkembangan telur, larva dan pupa
- b. Menghambat pergantian kulit
- c. Mengganggu komunikasi serangga
- d. Menyebabkan serangga menolak makanan
- e. Menghambat reproduksi serangga betina
- f. Mengurangi nafsu makan
- g. Memblokir kemampuan makan serangga
- h. Mengusir serangga (*repellent*)
- i. Menghambat perkembangan patogen penyakit

Sedangkan menurut Sonyaratri peranan insektisida alami dalam mematikan serangga adalah sebagai:<sup>9</sup>

- a. *Repellent*, merupakan senyawa yang bekerja dengan cara menolak kehadiran serangga. Serangga tidak mau mendekat dikarenakan senyawa memiliki bau yang menyengat, selain itu dapat mencegah serangga meletakkan telur dan menghentikan proses penetasan telur
- b. *Antifeedant*, merupakan senyawa yang dapat mencegah serangga untuk memakan tanaman yang telah disemprot karena tanaman menjadi terasa pahit.
- c. Racun syaraf
- d. *Attractant*, merupakan senyawa yang mampu memikat kehadiran serangga, sehingga senyawa ini dapat digunakan sebagai perangkap serangga.

---

<sup>9</sup> Dessy Sonyaratri, Kajian Daya Insektisida Ekstrak Daun Mimba (*Azadiractha indica* A. Juss) dan Ekstrak Daun Mindi (*Melia azedarach* L.) terhadap Perkembangan Serangga Hama Gudang (*Sitophilis zaemais* motsch) [Skripsi], (Bogor: Institut Pertanian Bogor, 2006), hal. 7

Pemilihan penggunaan insektisida nabati memiliki beberapa kelebihan antara lain:<sup>10</sup>

- a. Insektisida nabati umumnya mudah terurai di alam sehingga tidak meninggalkan residu pada produk pertanian
- b. Bersifat *selectivity*, yaitu efektif terhadap organisme sasaran dan relatif aman terhadap organisme bukan sasaran termasuk musuh alami hama. Hal ini dapat digunakan untuk menjaga keseimbangan ekosistem serta biodiversitas organisme pada ekosistem pertanian
- c. Dapat dikombinasikan dengan komponen pengendalian lainnya yang memungkinkan penerapan teknologi atau strategi lain yang dapat dilakukan secara bersama-sama sehingga tidak ada komponen pengendalian yang mendominasi
- d. Dapat memperlambat laju resistensi yang sangat penting dalam rangka manajemen resistensi
- e. Dapat menjamin ketahanan dan keberlanjutan dalam usaha tani karena dapat menjamin semua komponen ekosistem berjalan dengan baik.

Adapun kelemahan dari penggunaan insektisida nabati antara lain:<sup>11</sup>

- a. Frekuensi penggunaan insektisida nabati lebih tinggi dibandingkan dengan insektisida sintesis. Hal ini dikarenakan insektisida nabati lebih mudah terurai di lingkungan sehingga harus lebih sering diaplikasikan
- b. Tidak semua bahan aktif dalam insektisida nabati dapat dideteksi karena kadang kala memiliki bahan aktif yang kompleks

---

<sup>10</sup> Dadang dan Parijono, *Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan dan Pengembangan*, (Bogor: Departemen Proteksi Tanaman Institut Pertanian Bogor, 2008)

<sup>11</sup> Evi Naria, Insektisida Nabati untuk Rumah Tangga, *Jurnal Vol. 9 No. 1, 2005*

- c. Bahan aktif yang terdapat dalam insektisida nabati dapat menjadi sangat bervariasi tergantung tempat tumbuh, umur tanaman, iklim, jenis tanah dan waktu pemanenan meskipun berasal dari spesies yang sama.

#### 4. Ekstraksi Tanaman

Ekstraksi merupakan penyarian zat-zat aktif dari bagian tanaman obat. Adapun tujuan dari ekstraksi yaitu untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam simplisia. Ekstraksi didasarkan pada perpindahan massa komponen zat padat ke dalam pelarut dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka, kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut. Proses pergekstraksian komponen kimia dalam sel yaitu pelarut organik akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dalam pelarut organik di luar sel, maka larutan terpekat akan berdifusi keluar sel dan proses ini akan berulang terus sampai terjadi keseimbangan antara konsentrasi cairan zat aktif di dalam dan di luar sel.<sup>12</sup>

Ada berbagai macam prinsip ekstraksi antara lain:

- a. Prinsip maserasi

Penyarian zat aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang sesuai selama tiga hari pada temperatur kamar terlindungi dari cahaya, cairan penyari akan masuk ke dalam sel melewati dinding sel. Isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam sel dengan di luar sel. Larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak keluar diganti oleh cairan penyari

---

<sup>12</sup> Drs. Sudjadi, *Metode Pemisahan*, (Yogyakarta: UGM Press, 1986)

dengan konsentrasi rendah (proses difusi). Peristiwa tersebut berulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Selama proses maserasi dilakukan pengadukan dan penggantian cairan penyari setiap hari. Endapan yang diperoleh dipisahkan dan filtratnya dipekatkan.

b. Prinsip perkolasi

Penyarian zat aktif yang dilakukan dengan cara serbuk simplisia di maserasi selama 3 jam, kemudian simplisia dipindahkan ke dalam bejana silinder yang bagian bawahnya diberi sekat berpori, cairan penyari dialirkan dari atas ke bawah melalui simplisia tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif dalam sel-sel simplisia yang dilalui sampai keadaan jenuh. Gerakan kebawah disebabkan oleh karenan gravitasi, kohesi dan berat cairan di atas dikurangi gaya kapiler yang menahan gerakan ke bawah. Perkolat yang diperoleh dikumpulkan, kemudian dipekatkan.

c. Prinsip soxhletasi

Penarikan komponen kimia yang dilakukan dengan cara serbuk simplisia ditempatkan dalam klonsong yang telah dilapisi kertas saring sedemikian rupa, cairan penyari dipanaskan dalam labu alas bulat sehingga menguap dan dikondensasikan oleh kondensor bola menjadi molekul-molekul cairan penyari yang jatuh ke dalam klonsong menyari zat aktif di dalam simplisia dan jika cairan penyari telah mencapai permukaan sifon, seluruh cairan akan turun kembali ke labu alas bulat melalui pipa kapiler hingga terjadi sirkulasi. Ekstraksi sempurna ditandai bila cairan sifon tidak



berwarna, tidak nampak noda jika di KLT, atau sirkulasi telah mencapai 20-25 kali. Ekstrak yang diperoleh dikumpulkan dan dipekatkan

## 5. Ulat Tritip

Klasifikasi ulat tritip menurut *catalogue of life* adalah sebagai berikut:

<i>Kingdom</i>	: Animalia
<i>Phylum</i>	: Arthropoda
<i>Class</i>	: Insecta
<i>Order</i>	: Lepidoptera
<i>Superfamily</i>	: Yponomeutoidea
<i>Family</i>	: Plutellidae
<i>Genus</i>	: <i>Plutella</i>
<i>Species</i>	: <i>Plutella xylostella</i> Linnaeus, 1776

*Plutella xylostella* L. adalah serangga yang memiliki habitat di daerah tropis dan daerah subtropis. Saat ini penyebaran ulat Tritip di Indonesia tidak sebatas di daerah pegunungan tetapi sudah menyebar sampai di dataran rendah. *Plutella xylostella* L. memiliki kisaran inang yang luas seperti kubis, sawi, dan juga *Raphanus sativus* (lobak). Ulat kubis memakan jenis daun muda bahkan daun tua. Jenis kerusakan yang disebabkan ulat kubis memiliki ciri yang sangat khas seperti daun menampilkan lubang putih tidak teratur, dan ukurannya tidak lebih besar dari 0,5 cm.

Usia telur ulat Tritip antara 3-6 hari. Larva instar pertama setelah keluar dari telur segera menggerak masuk ke dalam daging daun. Instar berikutnya baru keluar dari daun dan tumbuh sampai instar keempat. Pada kondisi lapangan, perkembangan larva dari instar I-IV selama 3-7; 2-7; 2-6; dan 2-10 hari. Larva atau ulat mempunyai pertumbuhan maksimum dengan

ukuran panjang tubuh mencapai 10-12 mm. Prepupa berlangsung selama lebih kurang 24 jam, setelah itu memasuki fase pupa. Panjang pupa bervariasi sekitar 4,5-7,0 mm dan lama umur pupa 5-15 hari.<sup>13</sup>



Gambar 2.3 Larva *Plutella xylostella* L. (researchgate.net)<sup>14</sup>

Larva *Plutella xylostella* L. berukuran kecil, sekitar 0,33 inci. Tubuh larva melebar di bagian tengah dan meruncing ke arah anterior dan posterior dengan dua proleg pada segmen terakhir (posterior) membentuk huruf-V. Ketika terganggu, larva bergerak panik atau cepat menempel pada garis sutra menuju daun. Larva sebagian besar makan daun luar atau daun tua baik pada tanaman tua maupun titik-titik tumbuh tanaman muda. Larva juga akan memakan tangkai bunga dan kuncup bunga.



Gambar 2.4 Pupa *Plutella xylostella* (researchgate.net)<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> J. L. Capinera, *Diamondback Moth, Plutella xylostella* (Linnaeus) (Insecta: Lepidoptera: Plutellidae), Florida: Ifas Extension) hal. 2-5, 2018

<sup>14</sup> *Ibid.*, hal. 2

<sup>15</sup> *Ibid.*, hal. 3

Siklus hidup larva berlangsung 10 sampai 14 hari dan membentuk kokon pada daun atau tangkai untuk pupa. Telur imago ulat kubis (ngengat) berukuran sangat kecil, agak bulat telur. Diletakkan secara tunggal pada sisi bawah daun. Produksi telur adalah 180-320 per. Telur yang diletakkan secara terpisah pada permukaan daun yang lebih rendah.



Gambar 2.5 Serangga dewasa *Plutella xylostella* L. (researchgate.net)<sup>16</sup>

Serangga dewasa atau ngengat berbentuk ramping, berwarna coklat-kelabu. Sayap depan bagian dorsal memiliki corak khas seperti berlian, sehingga hama ini terkenal dengan nama ngengat punggung berlian (*diamondback moth*). Nama lain dari serangga tersebut adalah ngengat Tritip dan ngengat kubis (*cabbage moth*). Ngengat memakan sari bunga dan merupakan penerbang yang lemah serta sering terlihat pada waktu senja.

*Plutella xylostella* L. merupakan salah satu hama yang banyak dilaporkan cepat menjadi resisten dengan aplikasi insektisida kimiawi. Bahkan, aplikasi insektisida berbahan dasar bakteri, *Bacillus thuringiensis*, juga menunjukkan kecendrungan resisten.<sup>17</sup> Ulat ini cepat sekali kebal terhadap satu jenis insektisida.<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> *Ibid.*, hal. 3

<sup>17</sup> *Ibid.*, hal. 7

<sup>18</sup> Lahmuddin Lubis, *Pengendalian Hama Terhadap Pada Tanaman Kubis (Brassica oleracea) Dan Kentang (Solanum tuberosum)*, (Medan: Universitas Sumatera Utara, 2004)

## 6. Kerusakan Akibat Ulat Tritip

Bagian tanaman yang diserang adalah daun. Ulat memakan daging daun, sehingga hanya tersisa tulang-tulang daunnya dan bagian epidermis daun bagian atas saja. Ulat menyerang fisik tumbuh yang dapat menyebabkan terhentinya pertumbuhan. Kerugian akibat ulat ini adalah antara 58%-100%.<sup>19</sup>

Ciri khas dari ulat Tritip bila merasa ada bahaya akan menjatuhkan diri dengan mengeluarkan benang untuk menyelamatkan diri. Ulat bersembunyi di balik daun, sambil makan. Biasanya yang dimakan hanya daging daun tetapi kulit ari bagian luar permukaan daun sebelah atas tidak dimakan hingga daun kelihatan bercak putih. Apabila kulit ari yang terserang menjadi kering, maka akan sobek dan kelihatan berlubang-lubang. Serangan yang lebih parah dapat menyisakan bagian tulang-tulang daun saja. Selain menyerang kubis, hama ini juga menyerang lobak, sawi, kohlrabi, kubis bunga, kubis kale, kubis tunas dan tanaman lainnya yang termasuk keluarga Cruciferae.<sup>20</sup>

## 7. Media Pembelajaran Lembar Kerja Siswa

Media pembelajaran adalah segala sesuatu berupa fisik maupun teknis yang dapat membantu guru dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran digunakan untuk mempermudah guru dalam penyampaian materi pelajaran kepada siswa sehingga tujuan pembelajaran yang telah

---

<sup>19</sup> Mulyono, E., *Permasalahan Penanganan dan Pengolahan Pala*, (Bogor: Balai penelitian tanaman dan obat, 2009)

<sup>20</sup> Pracaya, *Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Secara Organik*, (Yogyakarta: Penerbit Kanisius, 2008)

dirumuskan dapat tercapai.<sup>21</sup> Media pembelajaran dapat berupa apa saja yang dapat memberi kemudahan kepada peserta didik dalam memahami materi pelajaran. Salah satu jenis media pembelajaran yang sering digunakan dalam pembelajaran biologi adalah lembar kerja siswa.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), lembar kerja siswa merupakan bagian pokok dari model yang berisi tujuan umum topik-topik yang akan dibahas.<sup>22</sup> Lembar Kerja Siswa adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan panduan yang digunakan oleh siswa untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah.<sup>23</sup> Lembar kerja biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Tugas yang diperintahkan dalam lembar kerja harus jelas kompetensi dasar yang akan dicapainya.<sup>24</sup> Jadi dapat disimpulkan bahwa lembar kerja siswa merupakan salah satu media pembelajaran berupa lembaran-lembaran yang berisi uraian singkat materi dan panduan untuk melakukan kegiatan belajar seperti mengerjakan tugas atau latihan soal yang berkaitan dengan materi pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai.

---

<sup>21</sup> Steffi Adam dan Muhammad Taufik Syastra, Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Bagi Siswa Kelas X SMA ANANDA Batam, *CBIS Journal, Volume 3 No 2 ISSN 2337-8794*, hal. 78

<sup>22</sup> Tim Redaksi Kamus Besar Bahasa Indonesia, Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa (Jakarta: PT Gramedia, Cet. I, 2008), hal. 809

<sup>23</sup> Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasi dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2010) hal. 111

<sup>24</sup> Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2008), hal. 176

Menurut Prsatowo dilihat dari strukturnya, bahan ajar LKS lebih sederhana daripada modul, namun lebih kompleks daripada buku. Unsur utama bahan ajar LKS meliputi:<sup>25</sup>

- a. Judul, merupakan topik bahasan yang mewakili materi didalam LKS
- b. Petunjuk belajar, berisi mengenai cara pendidik mengajarkan kepada siswa dan bagaimana siswa mempelajari materi yang terdapat dalam bahan ajar tersebut
- c. Kompetensi yang akan dicapai, pada lembar kerja siswa dicantumkan kompetensi yang akan dicapai untuk memberikan pernyataan terhadap siswa mengenai hal yang harus dilakukan saat kegiatan pembelajaran agar sesuai dengan standar kompetensi yang sudah ditetapkan.
- d. Informasi pendukung, berupa informasi pendukung untuk membantu siswa mendapatkan apa yang sebenarnya harus dicari, dipahami dan sebagainya.
- e. Tugas atau langkah-langkah kerja, merupakan pedoman yang digunakan siswa untuk dapat menggunakan lembar kerja siswa tersebut secara tepat, benar dan konsisten, sehingga yang diharapkan dari lembar kerja siswa dapat tercapai.
- f. Penilaian, adalah proses sistematis, analisis dan interperasi informasi untuk menentukan sejauh mana siswa mencapai tujuan pembelajaran. Tujuan umum penilaian digunakan untuk menilai pencapaian kompetensi peserta didik dan memperbaiki proses pembelajaran, sedangkan tujuan khusus dari penilaian adalah untuk mengetahui kemajuan, hasil belajar

---

<sup>25</sup> Andi Prastowo, *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik* ), (Jakarta: Kencana Prenadamedia Group, cet ke-1, 2014) hal. 208

siswa dan mendiagnosa kesulitan belajar, memberikan umpan balik/perbaiki proses belajar dan penentuan kenaikan kelas.

Menurut Prastowo, terdapat empat poin yang menjadi tujuan dari penyusunan LKS, yaitu:<sup>26</sup>

- a. Menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan.
- b. Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan.
- c. Melatih kemandirian belajar peserta didik.
- d. Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas peserta didik.

Adapun fungsi dari penyusunan lembar kerja siswa antara lain:

- a. Sebagai bahan ajar yang meminimalkan peran pendidik, namun membuat peserta didik lebih aktif.
- b. Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang diberikan.
- c. Sebagai bahan ajar ringkas dan banyak tugas untuk berlatih, serta
- d. Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

Berdasarkan uraian diatas, media pembelajaran LKS berfungsi untuk meningkatkan peluang siswa dalam mengembangkan kemampuan, melatih keterampilan, memperoleh pengetahuan secara mandiri dengan bimbingan guru melalui soal-soal latihan dan kegiatan pembelajaran yang terdapat didalam LKS. LKS merupakan salah satu dari banyaknya media

---

<sup>26</sup> *Ibid.*, hal. 206

pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah untuk meningkatkan minat belajar siswa.

## 8. Model Pengembangan ADDIE

Pemilihan model pengembangan yang tepat dapat menghasilkan produk efektif dan efisien. Hasil produk dari pengembangan yang tepat dapat memotivasi peserta didik untuk memperoleh pengetahuan yang lebih terhadap materi pembelajaran. Model pengembangan ADDIE merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluation*. Model ADDIE dikembangkan oleh Dick and Carry untuk merancang sistem pembelajaran. Berikut tahapan pengembangan model ADDIE:<sup>27</sup>

### a. *Analysis*

Pada tahap awal pengembangan, diperlukan analisis kebutuhan meliputi perlunya pengembangan media pembelajaran, menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan. Analisis diawali oleh adanya masalah/kekurangan dalam produk pembelajaran yang sudah diterapkan sebelumnya. Masalah dapat terjadi karena model/media pembelajaran sudah tidak relevan dengan kebutuhan sasaran, lingkungan belajar, karakteristik peserta didik dan lain sebagainya. Setelah analisis masalah diperlukan juga analisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan model/media pembelajaran baru tersebut. Analisis metode pembelajaran baru perlu dilakukan untuk mengetahui kelayakan apabila metode pembelajaran tersebut diterapkan.

---

<sup>27</sup> Endang Mulyatiningsih, *Pengembangan Model Pembelajaran*, diakses di <http://staffnew.uny.ac.id/> pada tanggal 21 Februari 2020 pukul 09.30



b. *Design*

Tahap ke dua merupakan tahap design atau perancangan model/media pembelajaran. Kegiatan ini merupakan proses sistematis dan bersifat konseptual yang akan mendasari proses pengembangan berikutnya. Perancangan dimulai dari menetapkan tujuan pembelajaran, merancang skenario kegiatan pembelajaran, merancang perangkat pembelajaran, merancang materi pembelajaran serta merancang instrumen evaluasi hasil belajar

c. *Development*

*Development* merupakan tahap realisasi dari rancangan produk. Pada tahap design telah disusun kerangka konseptual dari pengembangan model/media pembelajaran yang baru. Sedangkan pada tahap ini, kerangka konseptual tersebut direalisasikan menjadi produk yang siap diimplementasikan, yang dalam hal ini berupa media pembelajaran lembar kerja siswa.

d. *Implementation*

Produk yang sudah dikembangkan pada tahap *development* selanjutnya diimplementasikan pada situasi nyata yaitu di kelas. Implementasi juga dapat dilakukan kepada ahli materi untuk mendapatkan saran perbaikan dalam penyusunan produk.

e. *Evaluation*

Evaluasi merupakan tahap terakhir dari pengembangan model ADDIE, evaluasi merupakan proses untuk menilai apakah model/media pembelajaran yang sedang dikembangkan berhasil dan sesuai dengan

harapan awal atau tidak. Evaluasi dapat berasal dari review para ahli, atau dapat pula berasal dari uji coba pada kelompok kecil sebagai masukan terhadap pengembangan produk yang kita buat.

## B. Penelitian Terdahulu

Berikut adalah beberapa penelitian yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian

**Tabel 2.1 Penelitian terdahulu**

Judul	Nama Peneliti	Hasil	Persamaan	Perbedaan
Uji efektifitas beberapa insektisida nabati terhadap mortalitas ulat grayak ( <i>Spodoptera litura</i> L.) (Lepidoptera; Noctuidae) di Laboratorium <sup>28</sup>	Orianes Situngkir	Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi jenis intektisida nabati dan cara aplikasi berpengaruh nyata terhadap persentase mortalitas larva, persentase larva menjadi pupa, namun berpengaruh tidak nyata terhadap persentase pupa menjadi imago. Nilai LT50 yang diperoleh pada setiap perlakuan berada pada kisaran 7 sampai 9 hari.	1. Desain penelitian 2. Jenis insektisida nabati: Patikan kebo 3. Teknik aplikasi dengan merendam pakan dalam insektisida	1. Jenis ulat yang digunakan: ulat grayak 2. Berbagai macam jenis insektisida nabati: ekstrak Patikan kebo, lengetan, mahoni 3. Teknik aplikasi insektida: ulat disemprot langsung dengan insektisida dan pakan direndam dengan insektisida 4. Metode analisis data menggunakan uji jarak Dunchan taraf 5%
Uji efektifitas beberapa konsentrasi larutan daun kirinyuh ( <i>Choromolaena odorata</i> (L.) King & Robinson) terhadap ulat Tritip ( <i>Plutella xylostella</i> L.) pada tanaman	Firdaus dan Saripah Ulpah	Pemberian berbagai tingkat konsentrasi filtrat kirinyuh dan cara aplikasi larutan daun kirinyuh secara interaksi berpengaruh secara nyata terhadap parameter pengamatan persentase mortalitas larva,	1. Jenis ulat: ulat Tritip ( <i>Plutella xylostella</i> L.) instar III 2. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap	1. Menggunakan filtrat 2. Konsentrasi yang digunakan: 150 gr/liter air, 300 gr/liter air, 450 gr/liter air dan 600 gr/liter air 3. Jenis ekstrak tanaman: daun kirinyuh 4. Teknik aplikasi insektida: ulat

<sup>28</sup> Orianes Situngkir, Uji efektifitas beberapa insektisida nabati terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* L.) (Lepidoptera; Noctuidae) di Laboratorium [Skripsi], (Medan: Universitas Sumatera Utara, 2018)

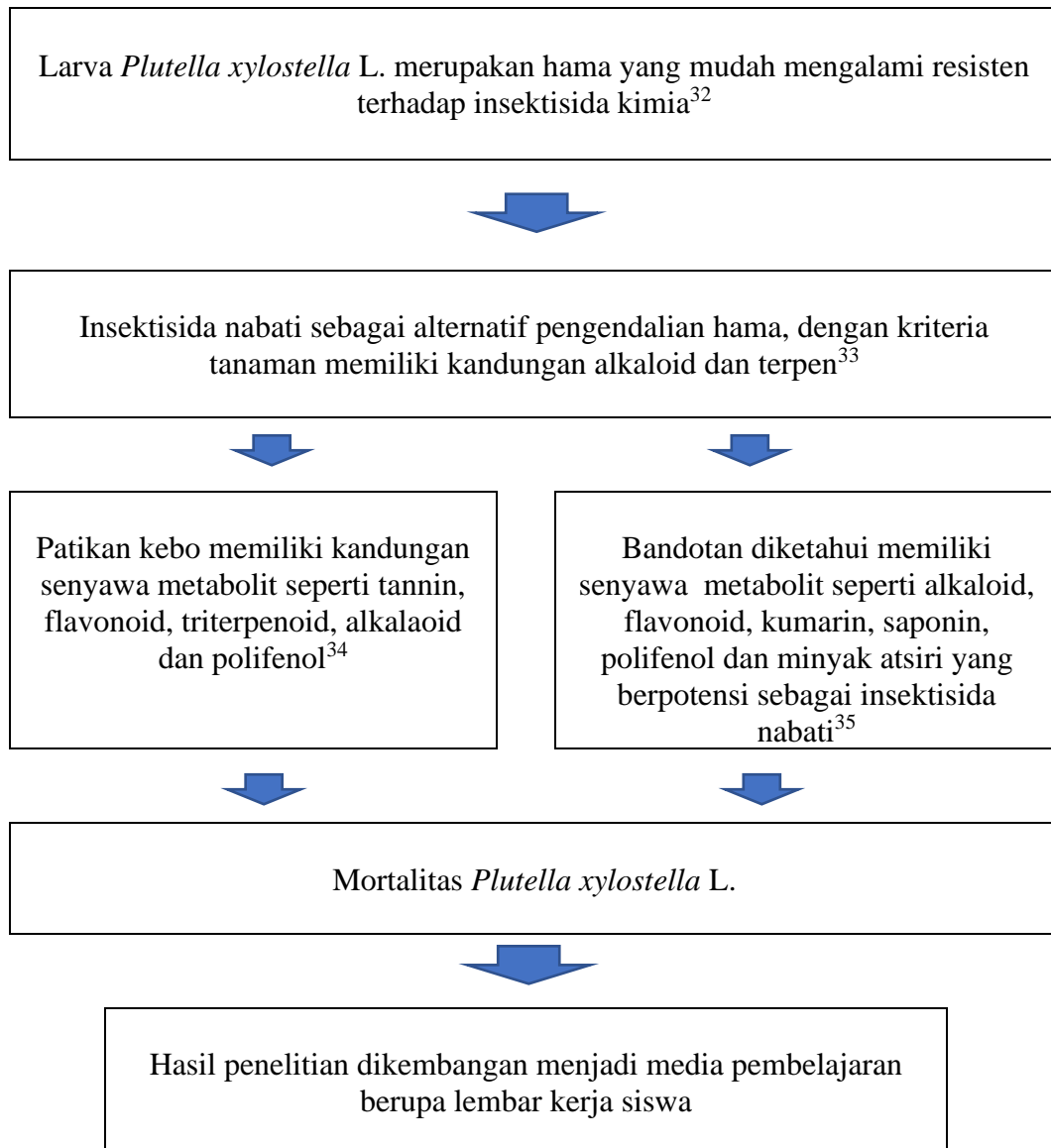
Judul	Nama Peneliti	Hasil	Persamaan	Perbedaan
kubis ( <i>brassica oleraceae</i> var. <i>capitata</i> ) di laboratorium <sup>29</sup>		persentase larva menjadi pupa, dan persentase pupa menjadi imago		disemprot langsung dengan insektisida dan pakan direndam dengan insektisida 5. Uji Beda Nyata Jujur taraf 5%
Efektivitas ekstrak babadotan ( <i>ageratum conyzoides</i> l.) terhadap tingkat kematian larva <i>Spodoptera litura</i> F. <sup>30</sup>	Sonja Verra Vinneke Lumowa	uji pendahuluan dengan perlakuan konsentrasi 10 % menghasilkan tingkat kematian larva uji sebesar 60 %; sedangkan pada uji lanjutan dengan perlakuan konsentrasi 20 % menghasilkan tingkat kematian larva uji sebesar 100 % dengan lama kematian larva uji 26-60 menit.	1. Jenis insektisida yang digunakan Bandotan ( <i>Ageratum conyzoides</i> L.) 2. Teknik ekstraksi menggunakan teknik maserasi 3. Parameter yang diamati: tingkat kematian larva	1. Jenis larva yang digunakan: ulat grayak ( <i>Spodoptera litura</i> F.) 2. Konsentrasi ekstrak: 0%, 5%, 10% dan 20%
Uji toksisitas ekstrak tanaman <i>Ageratum conyzoides</i> L. Sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas hama ulat kubis ( <i>Plutella xylostella</i> L.) <sup>31</sup>	Maria Andreina Niken A.S.	Hasil analisis probit diperoleh nilai LC <sub>50</sub> 24 jam sebesar 2,35% dan LC <sub>50</sub> 48 jam sebesar 1,93%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak tanaman <i>A. Conyzoides</i> maka semakin tinggi tingkat mortalitas ulat kubis ( <i>P. xylostella</i> L.)	1. Jenis ekstrak tanaman: Bandotan ( <i>Ageratum conyzoides</i> L.) 2. Jenis ulat: <i>Plutella xylostella</i> L.	1. Larva ulat Tritip instar II 2. Konsentrasi ekstrak: 2%, 6% dan 10% 3. Analisis data menggunakan analisis probit LC <sub>50</sub> 4. Data yang diambil tingkat mortalitas ulat Tritip selama 24 jam setelah aplikasi sampai 48 jam setelah aplikasi

<sup>29</sup> Firdaus, Saripah Ulpah, Uji Efektifitas Beberapa Konsentrasi Larutan Daun Kirinyuh (*Choromolaena Odorata* (L.) King & Robinson) Terhadap Ulat Tritip (*Plutella Xylostella* L.) Pada Tanaman Kubis (*Brassica Oleraceae* Var. *Capitata*) di Laboratorium, *Jurnal Agribisnis Vol: 18 No: 2 Desember 2016 ISSN-P: 1412-4807 ISSN O: 2503-4375*

<sup>30</sup> Sonja Verra Vinneke Lumowa, Efektivitas Ekstrak Babadotan (*Ageratum Conyzoides* L.) Terhadap Tingkat Kematian Larva *Psodoptera litura* F., *Eugenia volume 17 No. 3 Desember 2011*

<sup>31</sup> Maria Andreina Niken A.S., Uji toksisitas ekstrak tanaman *Ageratum conyzoides* L. sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas hama ulat kubis (*Plutella xylostella* L.) [Skripsi], (Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2017)

### C. Kerangka konseptual



Gambar 2.6 Kerangka konseptual penelitian

<sup>32</sup> Mulyono E., *Permasalahan penanganan dan Pengolahan Pala*, (Bogor, Balai Penelitian Tanaman Obat, 2009)

<sup>33</sup> Hasyim, A. dkk, *Efikasi dan Persistensi Minyak Sereh Wangi Sebagai Bipeptisida Terhadap *Helicoverpa aemigera**, (Lembang: Balai penelitian tanaman sayuran, 2010)

<sup>34</sup> Yammti Hamdiyati, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Patikan kebo (*Euphorbia hirta*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermis*, *Jurnal Pengajaran MIPA*, Vol 12 No. 2 Desember 2008, hal.2

<sup>35</sup> Agus Kardinan, *Pestisida Nabati: Ramuan dan Aplikasi*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2004)

*Plutella xylostella* L. merupakan salah satu jenis serangga yang mengalami metamorphosis sempurna dengan empat tahapan hidup yaitu telur, larva, pupa dan imago. Fase hidup yang merugikan adalah pada fase larva karena memakan daging daun tanaman kubis sehingga menyebabkan daunnya berlubang-lubang. Ulat Tritip merupakan hama yang mudah mengalami resisten terhadap isektisida kimia sehingga membutuhkan alternatif pengendalian hama yaitu penggunaan insektisida nabati.

Insektisida nabati adalah insektisida yang berasal dari tanaman. Tanaman memiliki senyawa aktif hasil metabolisme yang disebut metabolit sekunder. Tanaman yang potensial sebagai insektisida nabati umumnya memiliki kharakteristik rasa pahit atau memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder alkaloid dan terpen.

Patikan kebo diketahui memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti tannin, flavonoid, triterpenoid, alkaloid, sedangkan Bandotan memiliki senyawa sekunder seperti alkaloid, flavonoid, kumarin, saponin, polifenol, dan minyak atsiri yang berpotensi sebagai insektisida nabati.

Ekstrak tanaman Bandotan dan patikan diharapkan dapat berpengaruh terhadap mortalitas *Plutella xylostella* L. sehingga dapat menjadi alternatif pengendalian hama. Hasil penelitian lebih lanjut akan digunakan sebagai bahan untuk mengembangkan produk media pembelajaran berupa lembar kerja siswa.