

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Biologi (*bio* dan *logos*) memiliki arti sebagai ilmu pengetahuan alam yang mengamati segala aspek kehidupan, baik makhluk hidup, lingkungan, maupun interaksi antara keduanya. Pengamatan atau penelitian yang mayoritas dilakukan para ilmuwan ini, faktor terbesarnya berawal dari suatu permasalahan. Permasalahan tersebut kemudian diterapkan sebagai pembelajaran ilmu biologi dan dapat dibuktikan. Salah satu contoh permasalahan di dunia ini dengan seiring perkembangan zaman yang disertai perkembangan jumlah penduduk yang semakin meningkat, sampah menjadi salah satu problem yang serius di kota-kota besar maupun daerah. Perkembangan manajemen sampah tidak sebanding dengan laju timbunan sampah. Salah satu contoh yaitu banyaknya limbah pisang ataupun jenis limbah lainnya yang berakhir mencemari lingkungan dan kelemahan dari sistem pembuangan sampah yaitu pengolahan air lindi, yang cenderung belum ditangani dengan baik sehingga berpotensi dapat mencemari lingkungan dan menimbulkan kerusakan di bumi.

Data Statistik Persampahan Indonesia menyebutkan bahwa total dari populasi Indonesia sebanyak 268,5 juta orang menghasilkan sampah dengan kisaran total 67,8 juta ton di tahun 2020,¹ sedangkan menurut data dari Dinas

¹ Statistik Persampahan Indonesia, (Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia, 2020)

Kebersihan di DKI Jakarta, bahwa setiap orang menghasilkan sampah perharinya rata-rata 1-2 kg.² Indonesia menjadi negara dengan peringkat kedua sebagai penyumbang sampah plastik terbanyak ke laut setelah Tiongkok, kemudian ada Filipina, Vietnam, dan Sri Lanka.³ Permasalahan-permasalahan yang terjadi di bumi ini telah dicantumkan oleh Allah SWT dalam surat Ar-Rum ayat 41:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ
الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya: “Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”.⁴

Ayat tersebut menjelaskan bahwa inti kerusakan-kerusakan yang terjadi di bumi bukan lain berasal dari perbuatan buruk manusia sendiri yang tidak bertanggung jawab, salah satunya penumpukan sampah. Masalah sampah akan menjadi serius apabila belum menemukan solusi yang tepat. Uraian data di atas yang menyebutkan statistik sampah yang dihasilkan oleh manusia masih bisa terus bertambah mengingat adanya penambahan jumlah penduduk setiap tahunnya.

Hampir semua penduduk di muka bumi ini menghasilkan sampah setiap harinya. Berbagai jenis sampah yang dihasilkan tersebut apabila tidak ada penanganan yang tepat akan berakhir di Tempat Pembuangan Akhir atau TPA.

² Teti Suyati, *Bijak & Cerdas Menegelola Sampah Membuat Kompos dari Sampah Rumah Tangga*, (Jakarta: PT Agromedia Pustaka, 2009), hal. 12

³ Direktorat Jenderal Cipta Karya, *Roadmap tentang Persampahan (100-0-100) Pengembangan Pengelolaan Persampahan*, (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2015)

⁴ Al-Qur’an Terjemah Tafsir Bil Hadist, Surat Ar-Rum Ayat 41, (Bandung: Cordoba, 2018), hal. 408

Kumpulan dari berbagai sampah ini nantinya akan menghasilkan air rembesan yang dinamakan air lindi.

Air lindi atau cairan rembesan dari tumpukan sampah, terdapat kandungan materi terlarut atau tersuspensi, terutama hasil proses dekomposisi materi sampah atau limbah cair dari masuknya air eksternal ke dalam timbunan sampah, dan akan melarutkan serta membilas materi terlarut.⁵ Air lindi dari sampah domestik pada umumnya memiliki kandungan bahan organik yang tinggi. Fasilitas pengumpul dan instalasi pengolahan air lindi yang biasa dilakukan di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yaitu dengan cara ditampung kemudian diolah di sistem pengolahan, tetapi kenyataannya fasilitas ini jarang dijumpai baik itu di kota maupun daerah.

Rembesan air lindi yang masih baru memiliki kadar BOD dan COD dengan rasio tinggi dibandingkan dengan air lindi yang usia lama. Air lindi yang berusia lama, memiliki kandungan BOD dan COD dengan rasio rendah atau konsentrasi pencemar yang lebih rendah.

BOD atau *Biochemical Oxygen Demand* merupakan keadaan yang menunjukkan banyaknya oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik atau bahan buangan yang terdapat di dalam air dengan kondisi aerobik atau bisa disebut sebagai parameter untuk mengukur tingkat pencemaran air. COD atau *Chemical Oxygen Demand* merupakan banyaknya oksigen yang diperlukan untuk menguraikan bahan organik yang terdapat di dalam air secara kimia, yaitu dengan memanfaatkan oksidator kalium dikromat. Air lindi banyak mengandung bahan organik maupun anorganik,

⁵ E. Damanhuri dan T. Padmi, *Pengelolaan Sampah*, (Bandung: ITB, Edisi Semester 1, 2006), hal. 57

mikroorganisme, serta logam berat yang cukup tinggi, apabila air lindi tidak diolah dan langsung dibuang ke permukaan maka akan mencemari tanaman, serta keadaan air dan tanah.

Air lindi juga memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung berbagai bahan organik, seperti nitrat, mineral, serta mikroorganisme. Selain pupuk organik, air lindi dapat diproses juga menjadi gas bio, pupuk cair atau *starter* mikroba. Pemanfaatan air lindi sebagai alternatif pupuk organik, apabila dalam pemberiannya terlalu berlebihan justru akan mematikan tanaman tersebut dan berdampak buruk pada air tanah, karena beberapa zat organik yang terkandung di dalamnya bersifat toksik atau racun.

Air lindi memiliki unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman, diantaranya organik Nitrogen (10-600 mg/l), Amonium Nitrogen (10-800 mg/l), Nitrat (5-40 mg/l), Fosfor Total (1-70 mg/l), Total besi (50-600 mg/l), sulfat serta logam-logam kation sehingga apabila tidak dimanfaatkan atau diolah terlebih dahulu, maka air lindi akan mencemari air dan tanah di sekitar tempat pembuangan sampah, sehingga menyebabkan penurunan kualitas lingkungan.⁶

Secara luas, air lindi dapat didefinisikan sebagai cairan dari dekomposisi dan infiltrasi air hujan di TPA. Kandungannya dapat berupa senyawa logam berat, garam, senyawa nitrogen dan berbagai jenis bahan organik. Menurut penelitian Kusmayadi, menganalisis dari susunan kimia air lindi dibandingkan dengan sampah segar dan sampah yang telah membusuk dan tercampur dengan tanah yang berasal dari TPA, menyatakan bahwa kandungan air lindi terdiri dari

⁶ G. Tcobanoglous, S. Vigil, S., *Integrated Solid Wastes Management Issues*, (New York: International Edition Mc Grow Hill, 1993)

beberapa unsur dengan kadar yang tinggi (lebih dari 10 mg/l) seperti Nitrogen (N), Magnesium (Mg), Kalsium (Ca), Besi (Fe), dan Kalium (K).⁷

Tidak terkecuali air lindi, terdapat salah satu limbah yang memiliki unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman, yaitu limbah kulit pisang. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Departemen Pertanian dan Direktorat Jenderal Holtikultura, produksi pisang Indonesia pada tahun 2006 mencapai 5 juta ton⁸ dan di tahun 2015 meningkat menjadi 7,3 juta ton.⁹ Varietas pisang yang bermacam-macam, terdapat satu varietas yang memiliki persediaan melimpah tapi proses pengolahannya masih kurang, yaitu kulit pisang kepok.

Kulit pisang kepok memiliki unsur yang diperlukan oleh tanaman, diantaranya berupa unsur-unsur kimia, seperti sodium, fosfor, sulfur, dan magnesium. Pemanfaatan buah pisang dalam bidang pangan akan menghasilkan limbah kulit pisang yang apabila dibiarkan dapat merusak lingkungan ataupun mengakibatkan bencana dan kerugian bagi makhluk hidup.

Kandungan mineral di dalam kulit pisang kepok mulai dimanfaatkan sebagai pupuk karena mengandung unsur hara makro yang diperlukan oleh tanaman seperti fosfat (P), kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), dan kalium (K), selain itu juga terdapat unsur hara mikro seperti besi (Fe).¹⁰

⁷ J. E. Kusmayadi, *Identifikasi Unsur-Unsur Pencemar Kualitas Air Tanah Dangkal di Daerah Dago dan Sekitarnya*, Laporan Penelitian Sarjana Teknik Geologi, (Bandung: Kodya Bandung, Universitas Pajajaran, 1986)

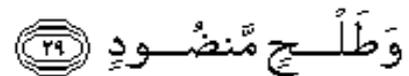
⁸ Wa Ode Ermawati, dkk, *Kajian Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Raja (Musa paradisiaca var Raja) Dalam Pembuatan Es Krim*, (Jurnal Sains dan Teknologi Pangan. Vol 1, No.1. 2016)

⁹ Dr. Ir. Suwandi, dkk, *Outlook Komoditas Pisang*, (Kementerian Pertanian: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, ISSN: 1907-1507, 2016) hal. 9

¹⁰ Okorie, dkk, *Nutrient and Heavy Metal Composition of Plantain and Banana Peels*, (Journal of Nutrition & Food Sciences, 2015) hal. 1-3

Berdasarkan penelitian Saputra, kulit pisang kepok juga mengandung protein 8.6 g/100 g berat kering; lemak 13.1 g/100 g; abu 15.3 g/100 g; serat total 50.3 g/100 g; dan pati 12.1 g/100 g.¹¹

Secara khusus, Allah telah menyebutkan buah pisang dalam penggalan ayat QS. Al-Waqiah (56):29



Artinya: “. . . . dan pohon pisang yang bersusun-susun (buahnya)”.¹²

Kata **الطلح** diartikan oleh sebagian besar ulama dengan arti pohon pisang. As-Suddi dalam al-Qurthuby menambahkan pohon **الطلح** surga adalah pohon **الطلح** dunia, tetapi pohon **الطلح** surga memiliki buah yang lebih manis dibandingkan madu.¹³ Penyebutan kata ‘pisang’ dalam QS. Al-Waqiah ayat 29 ini menunjukkan keistimewaan bahwa buah pisang adalah sebagai buah surga yang memiliki banyak kandungan dan manfaat bagi makhluk hidup.

Apabila dilihat dari penelitian Isyana mengenai pertumbuhan tanaman tomat dengan pemanfaatan ekstrak kulit pisang dengan penambahan garam, menunjukkan hasil bahwa pertumbuhan dari batang, daun, dan akar tanaman tomat tumbuh dengan baik, hal ini karena di dalam kulit pisang mengandung fosfor yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.¹⁴ Banyak jenis tanaman

¹¹ M. K. Saputra, *Pengaruh Penambahan Tepung Kulit Pisang Kepok (Musa paradisiaca Linn) sebagai Stabilizer Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Es Krim*, Skripsi, (Bandar Lampung: Universitas Lampung, 2016)

¹² Al-Qur’an Terjemah Tafsir Bil Hadist, Surat Al-Waqi’ah Ayat 29, (Bandung: Cordoba, 2018), hal. 534

¹³ S.I. Al-Qurthubi, *Tafsir Al-Qurthubi*, (Jakarta: Pustaka Azzam, 2008)

¹⁴ Isyana Irmawati, *Pemanfaatan Ekstrak Kulit Pisang Dengan Penambahan Garam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (Solanum lycopersium L)*. Skripsi. (Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2011)

yang memiliki kemampuan adaptasi fitoremediasi yaitu kemampuan tanaman hidup di air yang mengandung logam atau sampah.

Berdasarkan jurnal penelitian Ermina mengenai kemampuan adaptasi tumbuhan lokal terhadap air lindi dari TPA Muara Fajar Kota Pekanbaru, menunjukkan hasil bahwa tumbuhan lokal yang merujuk ke tumbuhan air yaitu eceng gondok, melati air, selada, memiliki kemampuan adaptasi yang lebih baik di dalam air lindi atau air resapan sampah.¹⁵ Penelitian ini nantinya akan menggunakan tanaman selada sebagai subyek yang akan diamati.

Tanaman selada merupakan jenis tanaman yang bersifat *aquatic* dari lembah bagian Timur Laut Tengah. Pengetahuan menyatakan bahwa tanaman *aquatic* dapat menyerap dan memecah logam berat seperti Timbal (Pb), Tembaga (Cu), Besi (Fe), Merkuri (Hg) dan Kadmium (Cd) dari larutan yang terkontaminasi. Kemampuan ini menjadikan tanaman air seperti selada digunakan sebagai cara efektif dalam menghilangkan beberapa logam berat seperti bahan organik maupun anorganik dari air yang terkontaminasi.¹⁶

Tanaman selada memiliki tingkat penanaman yang tergolong mudah dan merupakan salah satu jenis tanaman yang tahan terhadap serangan hama. Tanaman selada termasuk jenis tanaman sayuran daun dan tergolong ke dalam tanaman semusim (berumur pendek). Apabila dilihat dari segi pertanian, selada tergolong sayuran yang tidak memerlukan lahan luas. Cara bercocok tanam

¹⁵ Ermina, Sari, *Kemampuan Adaptasi Tumbuhan Air Lokal Terhadap Air Lindi*, (FKIP Unilak: Jurnal Pendidikan Biologi, Vol 3, No. 1. 2016)

¹⁶ Suryati T, Priyanto, *Eliminasi Logam Berat Kadmium dalam Air Limbah menggunakan Tanaman Air*, (Balai Teknologi Lingkungan: Jurnal Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, P3TL-BPPT.4(3): 143-147, 2003)

dengan lahan yang sempit bisa menggunakan teknik hidroponik. Sistem ini dapat menguntungkan dari segi kualitas dan kuantitas hasil tanamnya.

Teknik hidroponik atau teknik tanam tanpa tanah ini banyak digunakan oleh para petani karena memiliki kelebihan, diantaranya : (a) sistem pertanian yang mudah dan bersih (b) tidak membutuhkan lahan luas (c) terhindar dari penyakit dan hama (d) perawatan lebih mudah (e) tidak menggunakan pestisida atau insektisida (f) nilai jual panen yang tinggi, dan cocok jika ingin menanam tanaman apabila memiliki lahan sempit.¹⁷ Alasan dari penggunaan teknik hidroponik ini karena belum adanya riset atau penelitian tentang pengaruh dari air limbah terhadap pertumbuhan tanaman menggunakan teknik hidroponik, karena sebagian besar menggunakan media tanah.

Terlihat dari semua permasalahan mengenai sampah, untuk meminimalisir sampah peneliti melakukan suatu penelitian dengan melibatkan beberapa limbah sampah. Penelitian ini akan mencoba memanfaatkan limbah kulit pisang dan air resapan sampah atau air lindi sebagai alternatif pengganti nutrisi pabrik serta untuk mengetahui pengaruh nutrisi alternatif tersebut pada tanamans selada dengan teknik hidroponik.

Penelitian yang berawal dari penelitian murni ini, nantinya akan mengembangkan atau menghasilkan sebuah produk untuk digunakan sebagai media pembelajaran dalam dunia pendidikan. Produk yang dihasilkan berupa

¹⁷ Papatungan, Tri Gustaman dkk, *Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (Brassica juncea L..) Pada Berbagai Media Tanam Hidroponik*. (Jurnal Pertanian. Vol 2, No. 1. 2014)

petunjuk praktikum biologi kelas XII SMA/MA pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

Buku petunjuk praktikum sendiri merupakan pedoman yang digunakan saat akan melakukan praktikum agar berjalan terarah dan jelas. Kegiatan belajar mengajar dengan praktikum menghadapkan siswa secara langsung dengan fenomena yang terjadi. Adanya pembelajaran praktikum ini mampu merangsang peserta didik untuk aktif menyelesaikan masalah, berfikir kritis menganalisis masalah berdasarkan fakta, dan mampu menemukan konsep dan prinsip. Pembelajaran praktikum dapat berjalan secara tepat dan kondusif apabila didukung dengan media pembelajaran yang tepat salah satunya yaitu buku petunjuk praktikum. Petunjuk praktikum ini juga akan memudahkan peserta didik untuk mempelajari terlebih dahulu materi yang akan dipraktikumkan sehingga saat praktikum berlangsung dapat berjalan secara terarah. Tujuan dari penyusunan petunjuk praktikum ini mampu mengaktifkan peserta didik, mampu membantu peserta didik mengembangkan ketrampilan, dan mampu membantu peserta didik dalam mengolah data-data atau fakta yang telah ditemukan.

Buku petunjuk praktikum biasanya disusun berdasarkan tujuan yang akan dicapai peserta didik dan kebutuhan peserta didik. Terkadang guru juga menyesuaikan dengan fasilitas yang ada di laboratorium. Materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan selama ini yang pernah kita lakukan dalam praktikum yaitu praktikum mengenai perkecambahan, sama halnya dengan peserta didik di SMAN 1 Durenan Trenggalek. Analisis dari praktikum tersebut merujuk ke faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

Pengembangan petunjuk praktikum materi pertumbuhan dan perkembangan ini juga sangat terbatas, mengingat sebagian besar praktikum yang digunakan masih mengenai perkecambahan, oleh karena itu peneliti mengembangkan buku petunjuk praktikum ini guna memberikan variasi terhadap topik praktikum yang akan dilakukan di materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang nantinya mampu membantu peserta didik berfikir secara kritis dan ilmiah. Fasilitas laboratorium yang digunakan juga minim dengan pengamatan luar yang lebih dominan.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dari angket yang disebarakan kepada peserta didik SMA yang telah menempuh materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan sampel 20 responden, mendapatkan hasil bahwa 100% responden menyukai materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dan pernah melakukan praktikum dengan topik perkecambahan, tetapi 25% dari mereka menyayangkan minimnya ketersediaan media pembelajaran di sekolah dan sumber belajar yang hanya berupa buku pelajaran. Responden yang menyatakan tersedianya sumber belajar berupa buku hanya 25%, padahal 75% menyatakan bahwa mereka antusias dalam belajar di laboratorium apabila disediakan sumber belajar berupa buku petunjuk praktikum yang lebih menarik

Antusias mereka dengan proses pembelajaran praktikum dibuktikan dengan 100% responden setuju apabila dikembangkan buku petunjuk praktikum mengenai pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dengan harapan petunjuk praktikum yang dikembangkan peneliti dapat memiliki komponen yang lengkap dan isi yang menarik, jelas, serta mudah dipahami dan dipelajari. Peneliti

menyimpulkan bahwa jawaban angket yang disebarakan mendapat 100% responden setuju dengan pengembangan buku petunjuk praktikum pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

Hal ini juga dibenarkan oleh guru Biologi mereka. Hasil wawancara analisis kebutuhan yang peneliti lakukan dengan salah satu guru Biologi di SMAN 1 Durenan Trenggalek bahwa peserta didik sangat antusias dengan pembelajaran praktikum, tetapi petunjuk praktikum yang memadai masih terlalu minim, oleh karena itu guru sangat mendukung apabila dari peneliti mengembangkan petunjuk praktikum tersebut dengan topik yang baru dan penggunaan bahan serta alat laboratorium yang sederhana.

Berdasarkan analisis RPP KD 3.1 dan 4.1 pada jenjang SMA kelas XII yaitu KD 3.1 berupa menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup, sedangkan pada KD 4.1 yaitu menyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Indikator yang ingin dicapai pada KD 3.1 meliputi mengamati carta/video tentang pertumbuhan makhluk hidup, mengidentifikasi fakta tentang pertumbuhan makhluk hidup, menjelaskan pengertian pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan, menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, sedangkan pada KD 4.1, indikator yang ingin dicapai meliputi menyusun rancangan, melakukan percobaan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, dan menyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan

tumbuhan dan melaporkan secara tertulis sesuai dengan tatacara penulisan ilmiah yang benar. Berdasarkan indikator pencapaian dalam RPP pada jenjang SMA kelas XII materi pertumbuhan dan perkembangan, terdapat indikator yang memenuhi untuk dilakukannya praktikum yaitu melakukan percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dan melaporkan secara tertulis sesuai dengan tatacara penulisan ilmiah yang benar. Indikator tersebut sesuai dengan tujuan dari pengembangan buku petunjuk praktikum pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan di atas, peneliti akan melakukan penelitian dengan judul **“Perbedaan Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) pada Perlakuan Air Lindi dan Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) sebagai Buku Petunjuk Praktikum”**.

B. Perumusan Masalah

1. Identifikasi dan Pembatasan Masalah

a. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan, maka identifikasi permasalahannya adalah sebagai berikut.

- 1) Belum ada data yang mempublikasikan mengenai pengaruh dari air lindi dan limbah kulit pisang terhadap pertumbuhan tanaman.
- 2) Kurangnya pemanfaatan air lindi dan limbah kulit pisang kepok di sekitar masyarakat sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan.

- 3) Kurangnya pedoman buku petunjuk praktikum yang menarik untuk dilakukan saat pembelajaran praktikum sebagai pemahaman materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

b. Pembatasan Masalah

Berdasarkan uraian identifikasi masalah di atas, maka batasan masalahnya adalah sebagai berikut.

- 1) Penelitian ini terfokus pada pertumbuhan tinggi tanaman dan banyaknya daun selada.
- 2) Penelitian hanya sampai batas penjelasan tingkat pengaruh dari pengganti nutrisi yang digunakan yaitu air lindi dan air limbah kulit pisang kepok terhadap pertumbuhan tanaman.
- 3) Pengembangan buku petunjuk praktikum yang dihasilkan dalam penelitian ini hanya terfokus ke pengaruh faktor nutrisi terhadap pertumbuhan tanaman selada.

2. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, maka pertanyaan penelitiannya sebagai berikut.

a. Penelitian Tahap I

- 1) Adakah perbedaan tinggi tanaman selada yang diberikan perlakuan air lindi, limbah kulit pisang kepok dan campuran keduanya?
- 2) Adakah perbedaan jumlah daun tanaman selada yang diberi perlakuan air lindi, limbah kulit pisang kepok dan campuran keduanya?

b. Penelitian Tahap II

- 1) Bagaimana deskripsi dari buku petunjuk praktikum yang dihasilkan?
- 2) Bagaimana kelayakan buku petunjuk praktikum yang dikembangkan?
- 3) Bagaimana keterbacaan buku petunjuk praktikum yang dihasilkan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian dan pengembangan ini sebagai berikut.

1. Penelitian Tahap I

- a. Mengetahui adanya perbedaan tinggi tanaman selada yang diberikan perlakuan air lindi, limbah kulit pisang kepok dan campuran keduanya.
- b. Mengetahui adanya perbedaan jumlah daun tanaman selada yang diberi perlakuan air lindi, limbah kulit pisang kepok dan campuran keduanya.

2. Penelitian Tahap II

- a. Mendeskripsikan buku petunjuk praktikum yang dihasilkan.
- b. Mendeskripsikan kelayakan buku petunjuk praktikum yang dikembangkan.
- c. Mendeskripsikan keterbacaan buku petunjuk praktikum yang dihasilkan.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian tersebut, dapat dikemukakan hipotesis sebagai berikut.

1. Hipotesis Penelitian Tahap I

a. H_0 apabila tidak ada perbedaan tinggi tanaman selada yang diberikan perlakuan air lindi, limbah kulit pisang, dan gabungan antara limbah kulit pisang dan air lindi.

H_1 apabila ada perbedaan tinggi tanaman selada yang diberikan perlakuan air lindi, limbah kulit pisang kepok, dan gabungan antara limbah kulit pisang dan air lindi.

b. H_0 apabila tidak ada perbedaan banyaknya daun tanaman selada yang diberi limbah kulit pisang, air lindi, dan gabungan antara air lindi dan limbah kulit pisang kepok.

H_1 apabila ada perbedaan banyaknya daun tanaman selada yang diberi air lindi, limbah kulit pisang kepok, dan gabungan antara limbah kulit pisang dan air lindi.

2. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang dihasilkan dari penelitian dan pengembangan ini berupa buku petunjuk praktikum pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan ukuran kertas A4. Buku petunjuk praktikum ini berisi beberapa komponen seperti, indikator pencapaian, dasar teori, tujuan praktikum, alat dan bahan, prosedur kerja praktikum, data hasil pengamatan, diskusi, refleksi, dan daftar pustaka. Buku petunjuk praktikum ini disusun dengan desain yang praktis dan menarik. Isi dari buku petunjuk praktikum ini akan memuat penjelasan beserta gambar dari langkah kerja pengamatan serta penjelasan dari pembuatan laporan praktikum sehingga lebih mudah dipahami peserta didik.

E. Kegunaan Penelitian

Peneliti berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi instansi, siswa, guru, masyarakat dan juga bagi peneliti sendiri.

1. Kegunaan Teoritis

Secara teoritis peneliti mengharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi sumber informasi serta rujukan sebagai dasar untuk mengembangkan atau memanfaatkan sesuatu yang dianggap terbuang menjadi berharga serta dapat meminimalisir banyaknya sampah, seperti pemanfaatan limbah kulit pisang dan resapan sampah sebagai faktor pertumbuhan tanaman.

2. Kegunaan Praktis

Secara praktis peneliti berharap bahwa hasil penelitian ini dapat bermanfaat:

- a. Bagi mahasiswa sebagai salah satu referensi bacaan serta pengetahuan mengenai pengaruh air lindi dan limbah kulit pisang kepek terhadap pertumbuhan tanaman.
- b. Bagi siswa, membantu dalam memahami pentingnya meminimalisir sampah dan dapat berfikir kritis mengenai cara lain untuk penanganan limbah.
- c. Bagi instansi terkait, baik Tempat Pembuangan Sampah (TPA) atau masyarakat sebagai informasi dalam menciptakan instansi atau rumah yang memiliki suatu kegiatan atau cara untuk meminimalisir limbah serta sebagai solusi dalam bidang pertanian yaitu budidaya hidroponik.
- d. Bagi sekolah, dengan penelitian ini mampu sebagai rujukan sumber belajar bagi guru maupun peserta didik

- e. Bagi peneliti, dapat digunakan sebagai rujukan ataupun referensi untuk melakukan penelitian selanjutnya.
- f. Bagi Almamater, sebagai referensi informasi hasil penelitian untuk kampus tercinta IAIN Tulungagung.

F. Penegasan Istilah

1. Penegasan Konseptual

- a. Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)

Pertumbuhan tanaman selada memiliki pertahanan tumbuh yang baik saat di budidayakan di dataran tinggi yang beriklim dingin dan lembab¹⁸ dibandingkan di dataran rendah yang pemeliharaannya cenderung lebih intensif dan lebih cepat berbunga dan berbiji.¹⁹

- b. Air Lindi

Air lindi merupakan cairan rembesan dari tumpukan sampah yang mengandung materi terlarut atau tersuspensi, terutama hasil proses dekomposisi materi sampah atau limbah cair dari masuknya air eksternal ke dalam timbunan sampah.²⁰

- c. Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.)

Limbah kulit pisang (*Musa paradisiaca* L.) adalah hasil sisa buangan yang berasal dari bagian terluar atau kulit buah pisang yang memiliki kandungan

¹⁸ Yamaguchi, Rubatzky, *Sayuran Dunia, Prinsip, Produksi, dan Gizi*, (Bandung: ITB, 1998), hal. 48-53

¹⁹ Adimihardja SA, *Pengaruh pemberian Kombinasi Kompos Sapi dan Fertimix Terhadap Pertumbuhan dan produksi Dua Kultivar Tanaman Selada dalam Sistem Hidroponik Rakit Apung*, (Bogor: Fakultas Pertanian Universitas Djuanda Bogor, 2013)

²⁰ E. Damanhuri dan T. Padi, *Pengelolaan Sampah*, (Bandung: ITB, Edisi Semester 1, 2006), hal. 35

mineral yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk karena mengandung unsur hara makro yang diperlukan oleh tanaman seperti fosfat (P), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan natrium (Na), dan kalium (K).²¹

d. Buku Petunjuk Praktikum

Buku petunjuk praktikum merupakan panduan pelaksanaan kegiatan pembelajaran dalam praktikum yang memanfaatkan hal-hal di sekitar peserta didik sebagai sumber belajar.²²

2. Penegasan Operasional

a. Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)

Pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) adalah salah satu pertumbuhan tanaman yang dapat dilihat dari banyaknya daun yang tumbuh dan ukuran tinggi tanaman yang semakin bertambah seiring massa hari tanam.

b. Air Lindi

Air lindi adalah air resapan sampah yang dapat diperoleh dari tumpukan sampah yang ada di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Segawe Tulungagung.

c. Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.)

Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) adalah hasil buangan atau material sisa yang didapat dari buah pisang kepok hasil tanam kebun sendiri.

d. Buku Petunjuk Praktikum

Buku petunjuk praktikum adalah buku pedoman kerja yang digunakan peserta didik dalam kegiatan praktikum baik di dalam kelas maupun di luar kelas.

²¹ Okorie, dkk, *Nutrient and Heavy Metal Composition of Plantain and Banana Peels*, (Journal of Nutrition & Food Sciences, 2015) hal. 1-3

²² P. Ananyarta, Hariyanto, *Pengembangan Petunjuk Praktikum.....*, hal. 13

G. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan merupakan *point* terakhir dalam Bab 1 yang berisi mengenai hal-hal apa saja yang akan dibahas di dalam Skripsi. Adapun sistematika penulisan dalam skripsi ini adalah :

1. **Bagian awal** terdiri dari halaman sampul depan, halaman judul, halaman persetujuan, halaman pengesahan, halaman pernyataan keaslian, motto, halaman persembahan, prakata, halaman daftar isi, halaman tabel, halaman daftar gambar, halaman daftar lampiran, serta halaman abstrak.
2. **Bagian utama (inti)** terdapat lima bab yang terdiri dari beberapa sub bab, yaitu :

- a. Bab I : Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah yang terdiri dari: identifikasi dan pembatasan masalah dan pertanyaan penelitian, kemudian ada tujuan penelitian, hipotesis penelitian tahap I dan II, kegunaan penelitian dan penegasan istilah yang terdiri dari: penegasan konseptual dan penegasan operasional, serta sistematika pembahasan skripsi.

- b. Bab II : Landasan Teori dan Kerangka Berpikir

Bab ini berisi tentang deskripsi teori yang terkait dengan judul penelitian, kerangka berpikir yang berupa tabel hubungan dari variabel-variabel penelitian pengembangan dan tabel penelitian terdahulu yang menjadi referensi penambahan teori pendukung.

c. Bab III : Metode Penelitian

Bab ini terdiri dari 2 tahap penelitian yaitu metode penelitian tahap I yang meliputi: jenis dan desain penelitian, populasi dan sampel penelitian, teknik pengumpulan data, prosedur penelitian dari awal persiapan hingga akhir perhitungan, instrumen penelitian yang berisi alat dan bahan yang digunakan beserta tabel pengamatan untuk penelitian tahap I, analisis data dan perencanaan desain produk. Tahap 2 berisi metode penelitian tahap II yang meliputi model rancangan desain pengembangan, sumber data, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, dan teknik analisis data.

d. Bab IV : Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab ini berisi deskripsi hasil penelitian berupa paparan data dan temuan penelitian dan pembahasan dari hasil penelitian dan pengembangan produk.

e. Bab V : Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pembahasan dan saran sebagai rekomendasi untuk memperluas hasil penelitian.

3. Bagian akhir, berisi daftar pustaka berupa referensi penelitian terdahulu, lampiran-lampiran yang menunjang penelitian pengembangan, dan biodata diri dari peneliti.