

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman hortikultura terutama yang tergolong dalam tanaman sayuran daun mempunyai peranan penting dalam memenuhi kebutuhan akan nutrisi, vitamin dan serat bagi kehidupan manusia sehari-hari.² Salah satu tanaman tersebut yang cukup mengandung nutrisi, mineral dan vitamin serta harganya yang terjangkau adalah bayam (*Amaranthus* sp.). Bayam merupakan salah satu tanaman yang banyak digemari oleh masyarakat di Indonesia, karena berbagai keunggulan yang dimilikinya. Keunggulan tersebut seperti memberikan rasa dingin dalam perut, dapat memperlancar pencernaan dan banyak mengandung gizi, antara lain kalsium, protein, mineral, zat besi, vitamin A, B dan C juga mengandung berbagai garam-garam mineral (fosfor, kalsium, besi) yang penting untuk mendorong pertumbuhan dan menjaga kesehatan tubuh.³

Selain keunggulan tersebut masih terdapat berbagai manfaat lain yang sangat berguna bagi kesehatan tubuh, di antaranya bayam dapat memperbaiki daya kerja ginjal, mempercepat pertumbuhan sel, dapat mempercepat proses penyembuhan bagi orang yang sedang menjalani perawatan setelah sakit serta akarnya dapat digunakan sebagai obat untuk menyembuhkan penyakit

² M. Subandi, dkk, *Pengaruh Berbagai Nilai ec (Electrical Conductivity) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam (*Amaranthus* sp.) pada Hidroponik Sistem Rakit Apung (Floating Hydroponic System)*, Jurnal Agroteknologi UIN Sunan Gunung Djati, Vol. 9 No. 2, Juli 2015, hal. 137.

³ H. Sunaryono, *Kunci Bercocok Tanam Sayur-sayuran Penting di Indonesia*, (Bandung: Penerbit Sinar Baru, 1984), hal. 154.

disentri.⁴ Umumnya daun bayam dimanfaatkan masyarakat untuk membuat keripik bayam yang rasanya gurih dan renyah.⁵

Tanaman bayam kini telah menjadi jenis sayuran komersil yang mudah untuk diperoleh di setiap pasar, baik itu pasar swalayan maupun pasar yang masih bersifat tradisional.⁶ Negara berkembang seperti Indonesia bayam dipromosikan sebagai sayuran daun yang sangat bermanfaat sebagai sumber gizi bagi penduduknya, dimana semakin hari semakin meningkat pemenuhannya sesuai jumlah penduduk, meningkatnya usia, taraf hidup yang lebih baik dan kesadaran akan pentingnya gizi dalam makanan sehari-hari. Meningkatnya kebutuhan akan bayam ini terlihat jelas melalui data statistik produksi bayam dari tahun 2004 hingga 2009 yang menunjukkan kenaikan sebesar 8,96% per tahun.⁷

Bukti selanjutnya yang menunjukkan bayam merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak dibudidayakan di Indonesia dapat dilihat dalam laporan statistik tanaman sayuran dan buah-buahan semusim Indonesia tahun 2018. Laporan tersebut sangat jelas menunjukkan terjadinya peningkatan produksi bayam pada tahun 2017 sampai tahun 2018, dimana pada tahun 2017 bayam diproduksi sebesar 148.295 ton dan meningkat menjadi 162.309 ton di

⁴ Wirdati Irma, *Pengaruh Pemberian Timbal (Pb) Terhadap Morfologi Daun Bayam (Amaranthus tricolor L.) dalam Skala Laboratorium*, Jurnal Ipteks Terapan, Research of Applied Science and Education V9.i2, Juli 2016, hal.179.

⁵ H. Tafajani, *Panduan Komplit Bertanam Sayur dan Buah-buahan*, (Yogyakarta: Cahaya Atma, 2011).

⁶ Wirdati Irma, *Pengaruh Pemberian Timbal (Pb) Terhadap Morfologi Daun Bayam (Amaranthus tricolor L.) dalam Skala Laboratorium*, Jurnal Ipteks Terapan, Research of Applied Science and Education V9.i2, Juli 2016, hal.179.

⁷ BPS, *Survei Pertanian Produksi Tanaman Sayuran*, (Jakarta: PT. Rasokitama Lestari, 2010).

tahun 2018.⁸ Sehingga sangat jelas terlihat bahwa telah terjadi selisih peningkatan sebesar 14.014 ton hanya dalam setahun.

Melihat besarnya angka peningkatan produksi bayam, dapat dikatakan bahwa kebutuhan konsumsi masyarakat terhadap bayam semakin bertambah pula. Meningkatnya minat masyarakat dalam mengonsumsi sayur-sayuran, khususnya bayam yang merupakan sayuran bergizi tinggi dan digemari oleh semua lapisan masyarakat dapat memberikan motivasi yang kuat bagi para petani untuk mengusahakan dan membudidayakan tanaman bayam secara intensif.⁹ Sehingga kebutuhan dan permintaan bayam di pasar dapat dipenuhi dengan maksimal.

Seperti budidaya jenis sayuran yang lainnya, budidaya bayam juga sangat bergantung pada ketersediaan unsur hara pada media tanamnya. Unsur hara ini sangat penting karena merupakan salah satu faktor penunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman¹⁰. Salah satu cara yang biasa dilakukan oleh petani bayam untuk meningkatkan unsur hara adalah dengan memberikan pupuk. Kebanyakan pupuk yang digunakan merupakan pupuk kimia anorganik, yang dirasa memberi dampak baik seperti pertumbuhan dan perkembangan yang efektif dan cepat serta dapat memberikan hasil panen yang memuaskan.

⁸ Subdirektorat Statistik Hortikultura, *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Indonesia 2018*, (Jakarta: BPS RI), hal. 12.

⁹ Ni Kadek Shinta Dharmayanti, *Pengaruh Pemberian Biourine dan Dosis Pupuk Aorganik (N,P,K) Terhadap Beberapa Sifat Tanah Pegok dan Hasil Tanaman Bayam (Amaranthus sp.)*, E-Jurnal Agroetoknoli Tropika, Vol. 2, No. 3, Juli 2013, hal. 165.

¹⁰ Badrul Ainy Dalimunthe, dkk., *Respon Pemberian Pupuk Petraorganik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Swi Botol dalam Polybag*, Jurnal Agroplasma (STIPERO Labuhanbatu, Vol. 4, No. 2 Oktober 2017, hal. 12.

Memasuki abad ke 21, gaya hidup sehat semakin digencarkan. Slogan "*Back to Nature*" kini telah menjadi tren baru masyarakat di dunia. Masyarakat dunia semakin sadar, bahwa dengan penggunaan bahan kimia anorganik secara terus-menerus dapat berdampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Dampak negatif berupa kerusakan fisik, kimia dan biologi tanah yang membuat kemampuan tanah untuk mendukung ketersediaan air, hara dan kehidupan mikroorganisme menjadi menurun. Selain itu pupuk kimia anorganik juga dikeluhkan oleh kebanyakan petani karena tingginya harga jual dipasaran.¹¹ Tentu saja hal ini akan berdampak buruk terhadap kesejahteraan para petani. Melalui permasalahan inilah sangat diperlukan sebuah solusi yang dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia anorganik pada pertanian.

Sebagai salah usaha yang dapat dilakukan dalam bidang pertanian untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia anorganik ini adalah dengan meningkatkan penggunaan pupuk organik. Keberhasilan usaha ini tentu sangat dipengaruhi oleh faktor tingkat kesadaran masyarakat yang sudah semakin bijak dalam memilih tanaman sayuran yang akan dikonsumsi. Masyarakat tentu akan cenderung memilih tanaman sayuran yang sehat daripada sayuran yang beresiko menyebabkan penyakit karena mengandung zat-zat kimia yang sifatnya beracun. Alasan inilah yang kemudian menjadi dasar kenapa sangat disarankan melakukan kegiatan pertanian secara organik, yakni upaya

¹¹ Darwin Habinsaran Pangaribuan, *Dampak Bokashi Ternak dalam Pengurangan Pemakaian Pupuk Anorganik pada Budidaya Tanaman Tomat*, Jurnal Agron. Indonesia 40 (3) : 204-210 (2012), hal. 204.

menyuburkan tanah dengan meningkatkan unsur hara melalui penggunaan pupuk organik.

Pupuk organik dinilai lebih menguntungkan karena bahannya yang mudah untuk ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai sumber alternatif pembuatan pupuk organik ini adalah limbah pengolahan agroindustri, seperti limbah cair industri tempe dan tapioka.¹² Umumnya limbah tersebut dinilai sudah tidak memiliki nilai ekonomis sehingga sering dibuang begitu saja. Tentu hal tersebut akan berdampak buruk terhadap kualitas lingkungan sekitar. Seperti di kota Tulungagung, industri tempe dan tapioka masih beroperasi secara intensif, namun pengolahan limbah belum sepenuhnya maksimal. Sehingga dengan adanya inovasi pemanfaatan limbah industri tersebut sebagai produk akhir yang baru berupa pupuk organik, tentu secara tidak langsung akan membantu dalam menjaga lingkungan sekitar.

Limbah cair industri tempe dan tapioka juga dinilai lebih efektif sebagai sumber pembuatan pupuk organik, karena masih mengandung berbagai unsur-unsur esensial yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur-unsur tersebut seperti nitrogen, kalium, fosfor, kalsium dan magnesium. Selain itu di dalam limbah industri tapioka juga terkandung auksin dan giberelin yang diketahui memiliki peran sebagai zat perangsang tumbuh. Kesempatan inilah yang akhirnya memicu motivasi untuk memanfaatkan limbah cair dari industri tempe dan tapioka sebagai alternatif pupuk organik dalam memenuhi nutrisi tanaman bayam. Sehingga dengan

¹² Sri Yusnaini, dkk., *Penggunaan Limbah Cair Tapioka Sebagai Pupuk Alternatif pada Pertumbuhan Jagung Manis (Zea mays L. Saccharata Sturt;* Jurnal Agroteknologi, (Banda Aceh: Fakultas Pertanian Universitas Lampung, tahun, 2018), hal. 248.

adanya pemanfaatan ini diharapkan dapat mencegah terjadinya dampak negatif dari akibat produksi limbah baik dari industri tempe maupun tapioka.

Sebelumnya, pemanfaatan berbagai limbah cair ini telah diuji cobakan oleh peneliti terdahulu pada variabel yang berbeda. Seperti pada penelitian “Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tempe dan Tahu Sebagai Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) dan penelitian “Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Penyiraman Air Limbah Tempe Sebagai Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat”. Kedua penelitian tersebut menunjukkan hasil yang sama bahwa terdapat pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman yang dijadikan sebagai objek penelitian.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemberian limbah cair industri tempe dan tapioka terhadap pertumbuhan bayam (*Amaranthus* sp.). Peneliti memilih tanaman bayam sebagai objek penelitian karena tanaman bayam banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan bergizi tinggi serta bermanfaat bagi kesehatan dan pertumbuhan badan. Selain itu pertumbuhan yang cepat serta kemudahan dalam perawatannya menjadikan tanaman bayam sangat cocok diaplikasikan dalam uji coba kali ini.

Produk akhir hasil penelitian ini dikembangkan menjadi media pembelajaran berupa petunjuk praktikum untuk kelas XII MIA SMA/MA pada materi pertumbuhan dan perkembangan. Petunjuk praktikum dipilih sebagai tujuan pengembangan bahan ajar karena dirasa lebih efektif dalam menunjang pembelajaran biologi, dimana siswa tidak hanya memperoleh teori belaka

melainkan dapat ikut andil dalam membuktikan teori yang diperolehnya. Sehingga dengan penggunaan petunjuk praktikum yang dikembangkan, diharapkan mampu membawa siswa untuk dapat mencapai hasil pembelajaran biologi yang sesungguhnya.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Harga pupuk kimia anorganik sebagai sumber pemenuhan nutrisi tanaman masih terbilang mahal, sehingga dapat meningkatkan modal para petani yang dapat mengakibatkan menurunnya kesejahteraan petani.
2. Selama ini limbah cair dari sisa industri tempe belum dimanfaatkan dengan baik, padahal masih terkandung nutrisi yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik.
3. Selama ini limbah cair dari sisa industri tapioka belum dimanfaatkan dengan baik, padahal masih terkandung nutrisi yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik.
4. Selama ini metode pembelajaran biologi pada materi pertumbuhan dan perkembangan di sekolah masih sebatas kajian materi belaka. Padahal hal tersebut dapat dikembangkan dengan menggunakan metode praktikum.

C. Batasan Masalah

Mengingat keterbatasan dan kemampuan yang dimiliki peneliti, banyaknya masalah yang ada serta mencegah agar permasalahan tidak meluas, maka beberapa hal yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Objek dalam penelitian ini adalah bayam (*Amaranthus* sp.) yang biasa dibudidayakan di Indonesia.
2. Subjek dalam penelitian ini adalah petani sendiri dan para pembudidaya/petani yang berkompeten dalam bidang budidaya bayam (*Amaranthus* sp.).
3. Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah seluruh tanaman bayam yang digunakan dalam penelitian.
4. Ada dua variabel dalam penelitian ini yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas yaitu limbah cair industri tempe dan tapioka, sedangkan variabel terikat yaitu pertumbuhan dari bayam (*Amaranthus* sp.).
5. Pertumbuhan yang diamati adalah pertumbuhan tinggi dan jumlah daun yang muncul pada tanaman bayam (*Amaranthus* sp.).
6. Media pembelajaran biologi yang dihasilkan berupa petunjuk praktikum kelas XII MIA SMA/MA pada materi pertumbuhan dan perkembangan.

D. Rumusan Masalah

Melalui identifikasi dan pembatasan masalah di atas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Adakah pengaruh pemberian limbah cair pembuatan tempe, tapioka dan gabungan keduanya terhadap pertumbuhan tinggi tanaman bayam (*Amaranthus* sp.)?
2. Adakah pengaruh pemberian limbah cair pembuatan tempe, tapioka dan gabungan keduanya terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman bayam (*Amaranthus* sp.)?
3. Bagaimana kelayakan media pembelajaran petunjuk praktikum yang dihasilkan?

E. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, maka dapat diketahui tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh pemberian limbah cair industri tempe, tapioka dan gabungan keduanya terhadap pertumbuhan tinggi tanaman bayam (*Amaranthus* sp.).
2. Mengetahui pengaruh pemberian limbah cair industri tempe, tapioka dan gabungan keduanya terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman bayam (*Amaranthus* sp.).
3. Mengetahui kelayakan media pembelajaran petunjuk praktikum yang dihasilkan.

F. Hipotesis

Adapun hipotesis yang dapat diambil berdasarkan kajian teori dalam penelitian ini adalah:

1. Ada pengaruh pemberian limbah cair industri tempe, tapioka dan gabungan keduanya terhadap pertumbuhan tinggi tanaman bayam (*Amaranthus* sp.).
2. Ada pengaruh pemberian limbah cair industri tempe, tapioka dan gabungan keduanya terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman bayam (*Amaranthus* sp.).

G. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi semua pihak yang terkait. Adapun manfaatnya dapat ditinjau dari segi teoritis dan praktis, sebagai berikut:

1. Kegunaan Teoritis

Hasil penelitian ini dapat memberikan tambahan khasanah ilmu pengetahuan kepada masyarakat tentang pemanfaatan limbah cair dari industri tempe dan tapioka yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan tanaman. Sehingga dalam pengertian lain, kedua limbah masih dapat dikembangkan lagi menjadi sumber pupuk organik yang ramah lingkungan.

2. Kegunaan Praktis

a. Bagi Mahasiswa

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu sumber bacaan maupun sumber referensi dalam kegiatan perkuliahan.

b. Bagi Dunia Pendidikan

1) Pendidik dapat menggunakan media pembelajaran hasil pengembangan dalam penelitian ini sebagai penunjang kegiatan pembelajaran yang efektif pada materi pertumbuhan dan perkembangan di sekolah.

2) Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang pertumbuhan tanaman serta cara pemanfaatan limbah (industri tempe dan tapioka) dalam kehidupan sehari-hari kepada peserta didik.

c. Bagi Masyarakat dan Petani

1) Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai inovasi maupun solusi terhadap masalah pertanian khususnya bagi petani bayam.

2) Masyarakat dan petani dapat memanfaatkan limbah cair industri tempe dan tapioka sebagai salah satu bahan untuk pupuk organik cair yang ramah lingkungan.

d. Bagi Penelitian Lanjut

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber ilmiah atau sumber referensi dalam pengembangan penelitian selanjutnya.

H. Penegasan Istilah

Pemaparan beberapa istilah digunakan untuk menghindari adanya penafsiran yang salah atau ganda pada penelitian yang berjudul “Pengaruh Limbah Cair Industri Tempe dan Tapioka Terhadap Pertumbuhan Bayam (*Amaranthus* sp.) Sebagai Petunjuk Praktikum Materi Pertumbuhan dan Perkembangan”. Pemaparan tersebut termuat secara konseptual dan secara operasional sebagai berikut:

1. Secara Konseptual

a. Pengaruh

Pengaruh dalam kamus besar bahasa Indonesia diartikan sebagai wujud suatu daya yang ada atau timbul dari sesuatu seperti manusia atau sebuah benda yang membentuk suatu watak, kepercayaan dan perbuatan seseorang.¹³ Tepatnya dalam penelitian ini pengaruh adalah suatu respon dari objek yang telah diberikan rangsangan yang berupa perlakuan.¹⁴ Pengaruh yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengaruh limbah cair industri tempe dan tapioka.

b. Limbah Cair Industri Tempe

Limbah cair industri tempe merupakan sisa-sisa air perebusan atau rendaman kedelai dari proses pembuatan tempe.¹⁵ Limbah cair industri tempe dalam penelitian ini diperoleh dari industri tempe di wilayah Tulungagung, Jawa Timur.

¹³ Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 1995), hal. 747.

¹⁴ Rahmawati, *Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tempe dan Thu sebagai Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.): Skripsi*, (Mataram: Universitas Islam Negeri Mataram, 2018), hal. 08.

¹⁵ *Ibid.*, hal. 08.

c. Limbah Cair Industri Tapioka

Limbah cair industri tapioka merupakan limbah yang dihasilkan dari proses pembuatan tepung tapioka (pati singkong). Limbah ini masih mengandung mineral-mineral seperti nitrogen, kalium, kalsium, manga, karbon, fosfor, tembaga sulfur, besi, dan natrium.¹⁶

d. Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan merupakan perubahan yang terjadi pada suatu tanaman yang sifatnya *irreversible* atau tidak dapat kembali lagi, seperti tinggi tanman, jumlah daun dan lain sebagainya.¹⁷ Pertumbuhan ini dapat diukur dan dinyatakan dalam bentuk angka secara kuantitatif.

e. Tanaman Bayam (*Amaranthus* sp.)

Bayam merupakan tanaman yang masih tergolong dalam famili Amaranthaceae, dengan nama latin *Amarantus* sp.¹⁸ Tanaman ini dapat dengan mudah kita ditemukan dan kenali karena juga dikenal sebagai tanaman perdu atau semak.

f. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat atau suatu perangkat yang digunakan sebagai sumber belajar yang menyimpan berbagai

¹⁶ Syervy Tanata, dkk., *Pengaruh Komposisi Campuran Limbah Padat dan Cair Industri Tapioka Terhadap Persentase Penyisihan Total Suspended Solid (TSS) dengan Starter Kotoran Sapi*: Jurnal Teknik Kimia USU Medan, Vol. 02, No. 03, 2013, hal. 08.

¹⁷ Rahmawati, *Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tempe dan Tahu sebagai Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.): Skripsi*, (Mataram: Universitas Islam Negeri Mataram, 2018), hal. 08.

¹⁸ Wirdati Irma, *Pengaruh Pemberian Timbal (Pb) Terhadap Morfologi Daun Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) dalam Skala Laboratoriu*: Jurnal Iptek Terapan V9.i2 (179-184), Juli 2015, hal. 179.

informasi tentang materi-materi pembelajaran. Secara luas media pembelajaran dapat diartikan dengan manusia, benda ataupun peristiwa yang memungkinkan peserta didik memperoleh pengetahuan dan keyerampilan.¹⁹

g. Petunjuk Praktikum

Dunia pendidikan mendefinisikan petunjuk praktikum sebagai sebuah pedoman khusus bagi siswa dalam menguji dan melaksanakan secara nyata apa yang diperoleh dari teori tertentu. Petunjuk praktikum ini memuat tata cara dalam melaksanakan praktikum yang meliputi persiapan, pelaksanaan, analisis data dan pelaporan.²⁰

h. Materi Pertumbuhan dan Perkembangan

Materi pertumbuhan dan perkembangan merupakan materi yang bersifat konseptual yang di dalamnya memaparkan mekanisme pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup.²¹

2. Secara Operasional

1. Pengujian pengaruh dalam penelitian ini dikhususnya terhadap pengaruh limbah cair industri tempe dan tapioka terhadap pertumbuhan tanaman bayam (*Amaranthus* sp.) yang ditanam menggunakan polybag..

¹⁹ Ali Muhson, *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi*, Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia, Vol. 08, No. 02, Tahun 2010, hal. 03.

²⁰Shinta Purnamasari, *Pengembangan Petunjuk Praktikum Kimia SMA Pada Pokok Bahasan Stoikiometri, Skripsi*, (Jakarta: UPI, 2012).

²¹ Dwi Septiani, dkk., *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Multiple Intelligences pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan*: Unnes Journal of Biology Education 2 (3), Tahun 2013, hal. 360.

2. Parameter pertumbuhan dalam penelitian ini dikhususkan hanya pada pertambahan tinggi dan jumlah daun bayam yang dapat diukur dan diamati secara langsung oleh peneliti.
3. Limbah tempe yang digunakan dalam penelitian ini tergolong dalam limbah cair, yang merupakan air sisa perebusan dan perendaman kedelai saat proses pembuatan tempe. Limbah ini diambil dari industri tempe di wilayah Tulungagung.
4. Limbah tapioka yang digunakan dalam penelitian ini tergolong dalam limbah cair, yang merupakan air sisa perasan singkong (sari pati) yang telah digiling saat pembuatan tapioka atau tepung pati. Limbah ini diambil dari industri rumahan yang membuat aneka makanan dari pati singkong di wilayah Tulungagung.
5. Hasil penelitian akan dikembangkan menjadi media pembelajaran berupa petunjuk praktikum pada materi pertumbuhan dan perkembangan. Materi yang dimaksud merupakan materi yang termuat dalam kurikulum 2013 dalam sistem pendidikan di Indonesia. Tepatnya termuat dalam materi pembelajaran kelas XII SMA/MA pada mata pelajaran Biologi.

I. Sistematika Pembahasan

Sistematika penulisan skripsi berisi tentang hal-hal yang akan dibahas dalam skripsi ini. Peneliti membagi dalam beberapa bab dan sub bab, hal ini bertujuan agar mempermudah pembaca dalam memahami dan mengkaji skripsi ini. Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagian Awal

Bagian awal ini meliputi halaman sampul depan, halaman sampul dalam, halaman persetujuan, halaman pengesahan, halaman pernyataan keaslian tulisan, halaman motto, halaman persembahan, kata pengantar, daftar tabel, daftar gambar, daftar lampiran, abstrak dan daftar isi.

2. Bagian Inti

- a. Bab I Pendahuluan, terdiri dari (A) Latar Belakang (B) Identifikasi Masalah (C) Batasan Masalah (D) Rumusan Masalah (E) Tujuan Penelitian (F) Hipotesis (G) Kegunaan Penelitian (H) Penegasan Istilah (I) Sistematika Pembahasan
- b. Bab II Landasan Teori, terdiri dari (A) Deskripsi Teori (B) Penelitian Terdahulu (C) Kerangka Berpikir Penelitian
- c. Bab III Metode Penelitian, terdiri dari (A) Penelitian Tahap Pertama (B) Penelitian Tahap Kedua (C) Media yang dihasilkan
- d. Bab IV Hasil Penelitian, terdiri dari (A) Deskripsi Data (B) Pengujian Hipotesis (C) Media yang dihasilkan
- e. Bab V Pembahasan, terdiri dari (A) Pembahasan Rumusan Masalah I (B) Pembahasan Rumusan Masalah II (C) Pembahasan Rumusan Masalah III
- f. Bab VI Penutup, terdiri dari (A) Kesimpulan (B) Saran

3. Bagian Akhir

Bagian akhir ini terdiri dari daftar rujukan, lampiran-lampiran dan biodata peneliti.