

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Indonesia adalah salah satu negara dengan penghasil kakao terbesar ketiga di Dunia (Moelyaningrum *et al.*, 2013). Hal ini dapat dilihat dengan banyak produksi kakao atau coklat di Indonesia mengalami pertumbuhan yang signifikan yaitu mencapai hingga 3,5% setiap tahunnya (Moelyaningrum *et al.*, 2013).

Kakao merupakan salah satu tanaman perkebunan Indonesia yang menjadi devisa negara sehingga sampai saat ini pemerintah berencana melakukan perluasan areal untuk penanaman kakao (Pratama, 2020). Adanya rencana perluasan areal penanaman hal ini juga akan mengakibatkan peningkatan produksi limbah kulit kakao. Kulit buah kakao atau *Cocoa Pod Husk* dari hasil panen tanaman kakao telah dianggap sebagai limbah hasil pertanian (Yusup *et al.*, 2020). Komponen limbah buah kakao yang paling banyak adalah berasal dari kulit buahnya, maka dari itu penanganan limbah kulit kakao dirasa perlu untuk meningkatkan nilai ekonomis kulit kakao yang memiliki manfaat sebagai pupuk organik ataupun pakan ternak. Limbah kulit kakao sendiri merupakan salah satu jenis limbah organik yang berasal dari ekosistem untuk bisa dimanfaatkan secara intensif (Siswanto *et al.*, 2018).

Kabupaten Jember adalah salah satu Kabupaten yang terkenal dengan kawasan agroindustri melalui produk kakao salah satunya, baik untuk dikonsumsi sendiri ataupun untuk kegiatan ekspor (Moelyaningrum *et al.*, 2013). Kabupaten Jember memiliki perkebunan dan agroindustri kakao seluas 4.641 hektar dan

dalam setiap hektarnya produktivitas tanaman perkebunan kakao yang telah dikelolah PTPN XII adalah mencapai 3,27 ton. Sedangkan yang sedang dikelola oleh PDP maupun swasta telah mencapai masing-masing sekitar 4,93 ton dan 7,67 ton (Website resmi Kabupaten Jember, 2012). Dalam update website resmi Kabupaten Jember pada 2017, produksi kakao di keseluruhan kawasan agroindustri juga mengalami peningkatan yang signifikan yaitu sebesar 2.921 ton. Berdasarkan hal ini maka peningkatan limbah kulit kakao di Kabupaten Jember semakin meningkat hingga saat ini. Selama ini pengelolaan limbah kulit kakao, beberapa limbah juga dapat dijadikan sabun cair dengan cara dibakar dan dijadikan abu, selain itu sebagian petani juga memanfaatkan pengelolaan limbah kulit kakao ini menjadi kompos dengan menimbun limbah kulit kakao pada lubang-lubang yang sudah dibuat sebelumnya di perkebunan kakao itu sendiri. Hal ini juga selaras dan di sebutkan dalam (Moelyaningrum *et al.*, 2013) bahwa pengelolaan limbah kulit kakao saat ini masih digunakan sebagai pupuk tanaman dan ditimbun di sela-sela perkebunan besar, hal ini telah dilakukan oleh industri perkebunan-perkebunan besar.

Pengelolaan limbah kulit kakao dengan menimbun kulit kakao di lubang-lubang sekitar perkebunan kakao untuk menghasilkan kompos dirasa masih kurang efisien, hal ini dikarenakan kulit kakao membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mengalami pembusukan hingga menjadi kompos. Pada lingkungan alam terbuka proses pengomposan bisa terjadi dengan sendirinya melalui proses alami karena kerjasama antara mikroorganisme dengan cuaca, sehingga lama waktu pembusukan kurang lebih adalah sekitar 5 minggu sampai 2 bulan (Setyorini *et al.*, 2006). Salah satu solusi untuk mengatasi hal ini adalah

menggunakan teknik pengolahan kompos yang saat ini sudah banyak yaitu teknik biokonversi. Selain itu penggunaan larva BSF sebagai agen biokonversi untuk menghasilkan kompos juga memiliki beberapa keuntungan seperti ramah lingkungan karena tidak menimbulkan bau sehingga tidak menyebabkan pencemaran lingkungan, selain itu larva BSF juga dapat dimanfaatkan kembali sebagai bahan pakan ternak.

Teknik biokonversi ini adalah teknik perombakan sampah organik dengan menggunakan bantuan organisme. Dalam prosesnya, biokonversi memanfaatkan bakteri dan larva untuk mengurai sampah organik menjadi produk berupa kompos dengan mengkonversi nutrisi dan menyimpannya sebagai biomassa (Salman, Nofiyanti and Nurfadhilah, 2019). Salah satu organisme yang dapat membantu dalam proses biokonversi adalah larva *Black Soldier Fly* (BSF) umumnya disebut dengan *maggot*. Di masa sekarang pengolahan sampah organik menggunakan teknik biokonversi dengan bantuan larva BSF bisa menjadi pilihan terbarukan. Selain dikarenakan teknik pengolahan yang mudah, proses biokonversi dengan bantuan larva BSF memiliki potensi nilai ekonomi yang tinggi pula. (Ambarningrum et al., 2019).

Larva black soldier fly (*Hermetia illucens*) adalah salah satu spesies lalat dari wilayah tropis yang mempunyai kemampuan mengurai jenis sampah organik. Larva BSF ini memiliki kemampuan memakan sampah organik (dekomposter) sehingga dijuluki agen biokonversi. Menurut Diener *et al.* (2011), larva BSF memiliki kemampuan mencerna sampah organik sebesar 65,5% sampai 78,8% per harinya dari jumlah makanan yang di dapat, sehingga sangat membantu mengurangi sampah organik yang ada di sekitar. Larva BSF memiliki mikrobium

alami, hal inilah yang membantu proses dekomposisi sampah organik. Selain memiliki kemampuan dekomposer yang baik, larva BSF juga memiliki manfaat sebagai pakan ternak, pakan ikan peliharaan, dan membantu dalam proses pengomposan untuk menghasilkan pupuk organik. Menurut Yu *et al* (2011), larva BSF memiliki beragam bakteri simbiosis termasuk *Bacillus* sp yang memiliki manfaat sebagai agen pengendali pathogen tanaman serta sebagai rizhobacteria pada tanaman, yang membantu membuat kompos hasil biokonversi larva BSF dapat digunakan sebagai pupuk organik. Dalam menghasilkan kompos juga membutuhkan waktu yang lebih singkat serta relatif cepat, dibandingkan pengomposan pada umumnya. Lama waktu yang dibutuhkan untuk membantu proses pengomposan adalah sekitar 12 hari. Kompos hasil biokonversi ini yang biasanya disebut dengan kasgot (Bekas Maggot) (Buana, 2004).

Kasgot adalah salah satu produk hasil biokonversi sampah organik dengan bantuan larva BSF yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat menjadi pupuk organik. Kasgot adalah sisa hasil biokonversi yang dilakukan oleh larva Black Soldier Fly (BSF). Kasgot ini dapat dimanfaatkan setelah 30-40 hari menjadi media atau makanan bagi larva BSF. Di dalam residu atau kasgot hasil biokonversi larva BSF mengandung unsur-unsur baik makro maupun mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Kandungan yang ada di dalam kasgot sendiri diantara lain adalah N, P, K, dan C. Contoh pengaplikasian kasgot dalam pertanian telah dilakukan pada tanaman kacang panjang dengan hasil pertumbuhan terlihat lebih baik dibandingkan tanaman yang tanpa pupuk (Melta, 2018).

Merujuk beberapa penelitian (Lestari & Suyasa, 2020) yang telah dilakukan sebelumnya oleh Nirmala, dkk pada tahun 2020, dengan hasil penelitian

menandakan bahwasanya kualitas kompos hasil biokonversi dengan bantuan larva BSF lebih baik jika dibandingkan dengan kompos yang dalam proses pengomposannya dibantu oleh EM4. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nirmala, dkk (2020) telah diperoleh hasil analisis sample sampah pasar setelah didegradasi oleh larva BSF memiliki kandungan C-Organik sekitar 39,08% - 47,46%, kandungan N sekitar 2,297% - 3,744%, kandungan P sekitar 1,156% - 3,387% dan kandungan K sekitar 5,090% - 9,744% dan sudah memenuhi Standart Nasional Indonesia yang telah di tetapkan dalam SNI-19-7030-2004.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Achmad Yusup, dkk pada tahun 2020, sudah membahas mengenai biokonversi limbah kulit kakao dengan menggunakan bantuan larva *Black Soldier Fly* dengan parameter pengukuran yangdi lakukan adalah laju pertumbuhan larva itu sendiri. Dalam penelitian tersebut di sebutkan bahwa larva *Black Soldier Fly* adalah salah satu agen biokonversi yang dapat diberi pakan dengan berbagai substrat organik, seperti pupuk kandang (Cockcroft, 2018 ; Rehman *et al.*, 2017), sampah organik (Sprangers *et al.*, 2017) dan berbagai limbah pertanian (Manurung *et al.*). Selain itu juga larva BSF sendiri dapat mengubah limbah-limbah tersebut menjadi biomassa protein dengan jumlah yang cukup signifikan, sebesar 40% (Elwert *et al.*, 2010 ; Finke, 2013 ;Jayanegara *et al.*, 2017).

Penggunaan tehnik biokonversi untuk menghasilkan kompos dari limbah kulit kakao dengan bantuan larva BSF ini dapat menggunakan jenis kulit kakao kering dan kulit kakao basah. Pada umumnya sampah organik tidak mengandung kadar air yang tinggi dan bersifat lunak, di daur ulang dengan menggunakan teknologi pengomposan (Gani, 2007), selain itu juga dilakukan penguraian secara

anaerob untuk menghasilkan bio gas (Davis *et al.*,2014). Sampah organik yang memiliki kadar air tinggi dapat menyebabkan larva BSF sulit mereduksi pakan (Hakim dkk, 2017). Tran dkk, dalam Muhayyat (2016) juga menyatakan bahwa dalam pembudidayaan larva media harus memiliki kadar air yang rendah karena larva tidak dapat tumbuh pada media dengan kadari air yang tinggi.

Kompos dan pengelolaan sampah adalah satu materi pembelajaran Biologi yang terdapat di kelas X SMA dengan kompetensi dasar (KD) 3.11 tentang Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan dan 4.11 tentang Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar. Di dalam KD ini membahas mengenai salah satu topic yang akan menjadi fokus penelitian ini yaitu menyusun upaya penanganan kerusakan lingkungan serta, serta melaksanakan proses daur ulang limbah, dalam hal ini adalah proses daur ulang sampah organik untuk menghasilkan pupuk organik berupa kompos dengan bantuan larva BSF.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru biologi di SMAN Pakusari, pengenalan teknik pengelolaan kompos menggunakan larva BSF masih belum pernah diajarkan kepada siswa, tetapi siswa sudah memahami tentang pembelajaran biologi sendiri yang berkaitan dengan alam sekitar, hal ini dikarenakan karakteristik siswa di SMAN Pakusari sebagian besar siswanya adalah orang pedesaan sehingga sangat mudah bagi siswa untuk memahami proses pembelajaran biologi. Pengenalan larva BSF sebagai agen biokonversi untuk menghasilkan pupuk organik dengan kualitas yang baik dapat dilakukan melalui proses pembelajaran di sekolah melalui sumber-sumber belajar biologi yang berisikan informasi mengenai kualitas kompos hasil biokonversi dengan

bantuan larva BSF. Salah satu sumber belajar biologi yang dapat dimanfaatkan secara efektif adalah berupa video pembelajaran. Di SMAN Pakusari sendiri sudah mulai menggunakan video sebagai media dan sumber belajar dalam mata pelajaran biologi, akan tetapi masih belum ada video pembelajaran yang berisikan materi pengelolaan kompos menggunakan Larva BSF, sehingga dengan adanya penelitian ini diharapkan siswa dapat memahami pengelolaan limbah kulit kakao di Jember menggunakan bantuan larva BSF. Berdasarkan permasalahan diatas, perlu dilakukan penelitian dengan judul **“Kualitas Kompos Hasil Biokonversi Limbah Kulit Kakao Menggunakan Larva *Black Soldier Fly* (BSF) Sebagai Sumber Belajar Biologi”**.

1.2 Masalah Penelitian

1. Bagaimana Kualitas Fisik dan Kimia Kompos Hasil Biokonversi Limbah Kulit Kakao Menggunakan Larva Black Soldier Fly (BSF)?
2. Bagaimana Kelayakan Produk Media Pembelajaran Berupa Video Pembelajaran Dari Hasil Penelitian yang Telah dilakukan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui Kualitas Fisik dan Kimia Kompos Hasil Biokonversi Limbah Kulit Kakao Menggunakan Larva Black Soldier Fly (BSF)
2. Mengetahui Kelayakan Produk Media Pembelajaran Berupa Video Pembelajaran Dari Hasil Penelitian yang Telah dilakukan

1.4 Definisi Operasional

1. Kualitas kompos atau pupuk organik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kompos yang dihasilkan dari proses biokonversi limbah kulit kakao menggunakan larva BSF
2. Teknik biokonversi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah teknik perombakan limbah kulit kakao dengan memanfaatkan larva BSF sebagai organisme pengurai untuk mengubah produk menjadi kompos
3. Limbah kulit kakao yang dimaksud dalam penelitian ini adalah limbah kulit kakao (*Theobroma cacao L.I*) yang di dapatkan dari Pusat PenelitianKopi dan Kakao Indonesia
4. Larva Black Soldier Fly (BSF) yang dimaksud dalam penelitian ini adalah salah satu organisme biologi yang digunakan untuk membantu proses biokonversi limbah kulit kakao
5. Sumber belajar yang dimaksud dalam penelitian adalah sumber belajar dalam bentuk video pembelajaran yang dikembangkan dari hasil penelitian

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi :

1. Sekolah
Sebagai sumber informasi maupun pengetahuan serta pengembangan ilmu terutama dalam pembelajaran biologi.
2. Guru
Sebagai media dan sumber belajar khususnya pada pembelajaran biologimateri Lingkungan yang berkaitan dengan daur ulang limbah di kelas X SMA.

3. Siswa

Untuk meningkatkan pengetahuan siswa mengenai teknik pengomposan dengan metode biokonversi menggunakan larva BSF serta dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari untuk membantu menjaga kelestarian lingkungan.

4. Masyarakat

Sebagai bahan informasi masyarakat terkait dengan pemanfaatan larva BSF untuk menghasilkan kompos yang baik serta mengatasi permasalahan pengelolaan sampah organik berbasis biokonversi.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Agar tetap fokus pada inti penelitian sesuai dengan latar belakang dan rumusan permasalahan penelitian, maka penelitian ini hanya dibatasi pada :

1. Kualitas kompos hasil biokonversi limbah kulit kakao dengan menggunakan larva BSF.
2. Penelitian ini akan dilakukan dengan menetas telur BSF sampai berumur 5-7 hari hingga dapat diberi perlakuan seperti pemberian limbah kulit kakao dengan perlakuan yang berbeda.
3. Video Pembelajaran yang akan dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan model ADDIE yang dibatasi hanya sampai tahap *development*
4. Penelitian ini akan meneliti kualitas kompos hasil biokonversi setelah larva BSF diberi perlakuan dan menghasilkan kompos yang kemudian akan diuji kualitasnya.