

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketergantungan manusia terhadap tanah telah ditegaskan Allah SWT. dalam firman-Nya, yaitu dalam surat al-A'raaf ayat 25 sebagai berikut:

قَالَ فِيهَا تَحْيَوْنَ وَفِيهَا تَمُوتُونَ وَمِنْهَا تُخْرَجُونَ ﴿٢٥﴾

Artinya : “Di bumi itu kamu hidup dan di bumi itu kamu mati, dan dari bumi itu (pula) kamu akan dibangkitkan” (al-A'raaf:25).

Bumi adalah tempat makhluk hidup berawal dan berakhir. Pemahaman fungsi tanah sebagai media tumbuh dimulai sejak peradaban manusia mulai beralih dari manusia pengumpul pangan yang tidak menetap menjadi manusia pemukim yang mulai melakukan pemindahan tanaman pangan ke areal dekat mereka tinggal (Hanafiah, 2005).

Allah menciptakan bumi dengan isinya dalam suatu lingkungan yang alami bagi manusia dengan keadaan bersih dari segala kotoran, dan terhindar dari segala jenis pencemaran. Pencemaran dan kerusakan lingkungan itu sendiri tidak luput dari tangan-tangan manusia yang berusaha mengubah ciptaan-Nya (Qaradhawi, 2002 dalam Novita, 2009). Allah berfirman 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 karena perbuatan tangan manusi, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar) (Q.S ar-Rum:14)”.

Salah satu bentuk pencemaran lingkungan yang dilakukan manusia adalah limbah. Limbah merupakan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga), yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki berada di lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis dan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan (Enrico, 2008).

Perkembangan industri dewasa ini telah memberikan sumbangan besar terhadap perekonomian Indonesia. Di sisi lain hal tersebut juga memberikan dampak pada lingkungan akibat buangan industri (Damayati, 2004). Industri tahu di Indonesia semakin berkembang dengan meningkatnya kebutuhan gizi masyarakat. Industri tahu saat ini menjadi salah satu industri rumah tangga yang tersebar luas di kota-kota besar maupun kecil. Dalam proses produksinya, industri tahu menghasilkan limbah padat dan limbah cair (Fadilla, 2010).

Limbah cair atau air buangan dari rumah tangga pada umumnya mengandung bahan atau zat yang dapat membahayakan bagi kesehatan manusia serta mengganggu lingkungan hidup (Akhmar, 2007). Sebagian besar industri tahu mengalirkan limbah cairnya ke saluran-saluran ataupun ke badan penerima air lainnya tanpa diolah terlebih dahulu. Hal ini sering menjadi masalah bagi lingkungan sekitarnya karena dapat menyebabkan pencemaran. Jumlah limbah cair tahu yang tidak ditangani secara tepat, maka akan menyebabkan terganggunya kualitas lingkungan perairan di sekitar industri tahu (Notoatmodjo, 2003 dalam Fadilla, 2010).

Limbah cair mengakibatkan tercemarnya air dan senyawa yang terkandung dapat membahayakan terhadap lingkungan. Selain itu perubahan air menjadi kotor dilapisi bahan berminyak atau bahan lain yang menyebabkan tertutupnya permukaan air. Bila senyawa yang terkandung melebihi konsentrasi maksimal maka dapat mengakibatkan air tidak dapat digunakan semestinya (Ginting, 2007).

Selain menyebabkan pencemaran air, limbah yang dibuang juga dapat menyebabkan perubahan tanah. Perubahan tanah tersebut yaitu perubahan sifat fisik, kimia dan biologi seperti berkurangnya kemantapan agregat tanah, total porositas tanah serta permeabilitas yang dapat mempengaruhi struktur tanah, aerasi tanah, gerak air tanah dan daya serap tanah. Perubahan ini terjadi karena adanya interaksi antara bahan organik dan anorganik limbah dengan partikel tanah (Tarigan, 2000).

Proses pembuatan tahu relatif sederhana, yaitu protein nabati dalam bahan baku kedelai diekstraksi secara fisika dan digumpalkan dengan koagulan cuka (CH_3COOH). Dalam proses pembuatan tahu, tiap tahapan umumnya menggunakan air sebagai bahan pembantu dalam jumlah relatif banyak. Untuk 1 kg bahan baku kedelai dibutuhkan rata-rata 45 liter air dan akan dihasilkan limbah cair berupa *whey* tahu rata-rata 43,4 liter (Bapedal, 1994 dalam Pohan, 2008). Limbah cair tahu mengandung bahan-bahan organik berupa protein 60%, karbohidrat 25% - 50%, dan lemak 10% dan dapat terurai dalam lingkungan menjadi senyawa-senyawa turunan yang dapat mencemari lingkungan. Banyaknya kandungan bahan organik dalam limbah cair tahu mengakibatkan bau tidak sedap (Novita, 2009).

Limbah tahu memiliki kandungan organik tinggi (Rosallina, 2008). Protein dalam limbah cair tahu jika terurai oleh mikroba tanah akan melepaskan senyawa N yang akhirnya akan diserap oleh akar tanaman (Asmoro, 2008) sehingga limbah tahu memiliki potensi untuk dijadikan pupuk organik (Rosallina, 2008). Pemanfaatan berbagai limbah menjadi pupuk organik merupakan salah satu upaya untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan, dengan bahan organiknya yang tinggi, limbah dapat bertindak sebagai sumber organik makanan oleh pertumbuhan mikroba (Desiana, 2013).

Hasil penelitian Novita (2009), menunjukkan bahwa penyiraman air limbah tahu dengan konsentrasi 25% menghasilkan nilai terbaik pada semua parameter pertumbuhan sawi dengan penyiraman seminggu sekali. Penelitian Asmoro (2008) tentang Pemanfaatan Limbah Cair Tahu untuk Peningkatan Hasil Tanaman Petsai (*Brassica chinensis*), disimpulkan bahwa pemberian limbah cair tahu 20% dari 1 kg tanah, dapat meningkatkan hasil tanaman Petsai (*Brassica chinensis*) yaitu terjadi peningkatan hasil petsai sebesar tiga kali lipat. Penelitian Desiana (2013) tentang Pengaruh Pupuk Organik Cair Urin Sapi dan Limbah Cair Tahu terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao*), dihasilkan bahwa pemberian 40 ml/kg tanah urin sapi dan 80 ml/kg tanah media limbah cair tahu memberikan pengaruh tertinggi pada diameter batang, bobot segar tanaman, dan bobot kering tanaman bibit kakao.

Limbah cair tahu cenderung bersifat asam dengan pH 3–4, hal ini karena proses pembuatan tahu menggunakan bahan penggumpal asam cuka (CH_3COOH)

yang juga ikut terlarut dalam limbah tahu (Ernawati, 2009) dan memerlukan waktu lama untuk terurai menjadi unsur-unsur yang lebih sederhana sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Indahwati, 2008).

Sampah organik rumah tangga merupakan konsekuensi dari adanya aktivitas manusia. Sejalan dengan peningkatan penduduk dan gaya hidup sangat berpengaruh pada volume sampah (Berutu, 2009). Menurut Sudradjat (2009), jumlah penduduk di kota Malang yang dipublikasikan oleh NUNDS (*National Urban Development Strategy*) tahun 2003 adalah 828.710 jiwa, memiliki potensi sampah kota 414 ton/hari.

Permasalahan sampah merupakan hal yang krusial. Bahkan sampah dapat dikatakan masalah kultural karena dampaknya terkena pada berbagai sisi kehidupan (Sudradjat, 2009). Dampak pencemaran oleh sampah antara lain pencemaran air yang disebabkan oleh air sampah (*leachate*), pencemaran udara yang disebabkan oleh udara berbau busuk, pencemaran oleh adanya sampah yang bisa memberikan efek samping menjalarnya wabah penyakit (Krismawati, 2008).

Potensi sampah organik, terutama dari daerah perkotaan berpenduduk padat sangat tinggi, yaitu proporsinya dapat mencapai 78%. Sampah organik ini umumnya bersifat *biodegradable*, yaitu dapat terurai menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana oleh aktivitas mikroorganisme tanah. Penguraian dari sampah organik ini akan menghasilkan materi yang kaya akan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tumbuhan, sehingga sangat baik digunakan sebagai pupuk organik. Pemanfaatan limbah sampah organik rumah tangga menjadi pupuk organik (kompos) penting

untuk mengurangi dampak pencemaran oleh adanya sampah (Krismawati, 2008). Selain itu pupuk organik dapat menggantikan pupuk kimia yang harganya tinggi dan selalu meningkat seiring dengan meningkatnya harga BBM (Sudradjat, 2009).

Secara umum sampah organik padat mengandung karbohidrat (selulosa, hemiselulosa, lignin, pati, glukosa dan hidrokarbon), protein, lemak serta mineral dan berpotensi menjadi kompos (Setiyo, 2007 dalam Berutu, 2009). Kompos sampah organik rumah tangga merupakan pupuk organik padat yang diperoleh dari hasil pelapukan limbah sampah organik hasil rumah tangga dengan penambahan mikroorganisme dekomposer atau aktivator yang menghasilkan materi yang kaya akan unsur hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan, sehingga sangat baik digunakan sebagai pupuk organik (Krismawati, 2011).

Manfaat bahan organik secara fisik memperbaiki struktur dan meningkatkan kapasitas tanah menyimpan air. Secara kimiawi meningkatkan daya sangga tanah terhadap perubahan pH, meningkatkan kapasitas tukar kation, menurunkan fiksasi P dan sebagai reservoir unsur hara sekunder dan unsur mikro. Secara biologi, merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah yang berperan penting dalam proses dekomposisi dan pelepasan unsur hara dalam ekosistem tanah (Krismawati, 2008). Sehingga pemberian pupuk organik yang tepat dapat memperbaiki kualitas tanah, tersedianya air yang optimal sehingga memperlancar serapan hara tanaman serta merangsang pertumbuhan akar (Mahanani, 2003). Peningkatan kesuburan tanah akibat penambahan pupuk organik pada akhirnya memberikan manfaat bagi tanaman

terutama tanaman sayuran yang membutuhkan bahan organik dalam jumlah yang tinggi (Maryam, 2009).

Kompos sampah organik rumah tangga yang diproduksi di Dinas Kebersihan UPT Tlogomas, dijual dengan harga 1.000/kg kompos. Harga kompos lebih murah jika dibanding dengan pupuk kimia (Sudrajat, 2009). Menurut Lingga (2007), dosis penggunaan kompos sama dengan pupuk kandang yaitu sekitar 20 ton/ha tergantung keadaan tanah dan jenis tanaman. Sehingga untuk budidaya tanaman dengan lahan yang luas, membutuhkan dana yang cukup tinggi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dimanfaatkan kombinasi kompos sampah organik rumah tangga dengan limbah cair tahu.

Banyaknya bahan organik yang terkandung dalam limbah cair tahu, menjadikan limbah cair tahu berpotensi sebagai pupuk organik dan telah dibuktikan dengan beberapa penelitian sebelumnya. Akan tetapi, limbah cair tahu cenderung bersifat asam dengan pH 3 – 4, hal ini karena proses pembuatan tahu menggunakan bahan penggumpal asam cuka (CH_3COOH) yang juga ikut terlarut dalam limbah tahu (Ernawati, 2009). Bahan asam seperti H_2SO_4 dan HNO_3 dari pelapukan bahan organik dapat menyumbang keasaman tanah (Sari, 2010). Tanah yang asam akan menjadikan sebaran akar tanaman menjadi dangkal disebabkan adanya hambatan yaitu hambatan fisik adanya lapisan yang keras dan hambatan lapisan racun pada lapisan bawah, sehingga akan mempengaruhi pada kemampuan tanah dalam menyerap air dan hara (Sari, 2010). Selain itu limbah cair tahu memerlukan waktu lama untuk terurai

menjadi unsur-unsur yang lebih sederhana sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Indahwati, 2008).

Penelitian ini mengkombinasikan limbah cair tahu dengan kompos sampah organik rumah tangga. Berdasarkan analisa bahan organik kompos sampah organik rumah tangga di Laboratorium Tanah Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur diketahui bahwa kompos sampah organik rumah tangga memiliki tingkat keasaman (pH) netral yaitu 6,9 – 8,4 (Krismawati, 2011). Keadaan netral nya kompos sampah organik rumah tangga ini, diharapkan dapat mengurangi keasaman limbah cair tahu. Selain itu kompos sampah organik rumah tangga yang sudah terurai menjadi unsur sederhana diharapkan dapat membantu pengomposan limbah cair tahu, sehingga limbah cair tahu dapat terurai menjadi unsur yang lebih sederhana yang dibutuhkan tanaman.

Sayuran daun merupakan sumber vitamin dan mineral esensial yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia, selain itu sayuran daun banyak mengandung serat. Serat bagi tubuh berfungsi membantu memperlancar pencernaan dan dapat mencegah kanker (Mahanani, 2010). Sayur merupakan komoditi yang mempunyai perkembangan sangat tinggi karena dibutuhkan sehari-hari dan permintaannya cenderung meningkat, karena kebanyakan sayuran mempunyai nilai komersial yang tinggi. Kenyataan ini dapat dipahami sebab sayur senantiasa dikonsumsi setiap hari (Akhda, 2009).

Kailan (*Brassica oleracea* Var. *Acephala*) merupakan sayuran yang berasal dari Cina. Di Indonesia kailan merupakan jenis sayuran baru, tetapi telah menjadi

kegemaran masyarakat. Kailan mempunyai daun tebal, rasanya yang enak dan mengandung gizi yang dibutuhkan oleh tubuh (Berutu, 2009). Kailan menjadi salah satu sayuran yang digemari karena kailan mempunyai keunggulan yaitu daunnya tebal, rasanya enak dan legit. Tanaman kailan mempunyai warna batang yang hijau dan rasanya agak manis empuk. Dengan keunggulan yang dimiliki kailan menjadi salah satu produk pertanian yang dikonsumsi dan memiliki nilai komersial yang tinggi (Pasaribu, 2009). Kailan mempunyai nilai ekonomis yang tinggi seperti permintaan yang tinggi dari supermarket, hotel dan restoran. Tetapi pada saat ini belum dapat diimbangi dengan permintaan yang tinggi terus (Berutu, 2009).

Kandungan karotenoid atau zat pigmennya menjadikan sayuran berdaun hijau ini menjadi makanan yang paling ampuh untuk melawan kanker, selain sumber zat besi. Kandungan gizi yang banyak menyebabkan minat masyarakat meningkat. Sedangkan pengembangan pertanian kailan masih sangat kurang menyebar ke seluruh wilayah Indonesia (Amilah, 2012). Menurut Djojokuswito dalam Berutu (2009) untuk meningkatkan produksi kailan yang ramah lingkungan, maka perlu dilakukan model pertanian yang selaras dengan alam.

Alternatif peningkatan produktivitas sayuran dapat dilakukan dengan aplikasi beberapa teknologi pemupukan. Jenis pupuk yang dapat diberikan untuk menambah unsur hara ada dua macam, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Saat ini, usaha tani sayuran masih belum memiliki standar yang tepat dan baku (*precision farming*). Salah satu komponen dalam standar usaha tani sayuran adalah penggunaan pupuk kimia (Izhar, 2010). Namun demikian, penggunaan pupuk

anorganik sintesis secara terus-menerus dapat mengakibatkan kesuburan tanah menurun. Hal ini diperlukan alternatif bercocok tanam dengan bahan amelioran agar kualitas tanah dan lingkungan tetap terjaga (Maryam, 2009). Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan kandungan hara, baik yang tergolong unsur makro maupun mikro tanah (Mujiyati, 2009).

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian tentang limbah cair tahu dan kompos sampah organik rumah tangga dengan judul pengaruh kombinasi limbah cair tahu dan kompos sampah organik rumah tangga pada tanaman kailan (*Brassica oleracea* Var. Acephala)

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah pemberian limbah cair tahu memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan hasil panen tanaman kailan (*Brassica oleracea* Var. Acephala) ?
2. Apakah pemberian kompos sampah organik rumah tangga memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan hasil panen tanaman kailan (*Brassica oleracea* Var. Acephala) ?
3. Apakah interaksi kombinasi limbah cair tahu dan kompos sampah organik rumah tangga memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan hasil panen tanaman kailan (*Brassica oleracea* Var. Acephala) ?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh limbah cair tahu pada pertumbuhan dan hasil panen tanaman kailan (*Brassica oleracea* Var. Acephala).
2. Untuk mengetahui pengaruh kompos sampah organik rumah tangga pada pertumbuhan dan hasil panen tanaman kailan (*Brassica oleracea* Var. Acephala).
3. Untuk mengetahui pengaruh interaksi kombinasi limbah cair tahu dan kompos sampah organik rumah tangga pada pertumbuhan dan hasil panen tanaman kailan (*Brassica oleracea* Var. Acephala).

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini di harapkan dapat memberikan manfaat bagi:

1. Pendidikan dan penelitian
 - a. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai manfaat limbah tahu dan sampah rumah tangga sebagai pupuk organik.
 - b. Hasil penelitian ini juga dapat memberi motivasi bagi mahasiswa biologi untuk mengembangkan kegiatan ilmiah tentang pemanfaatan limbah tahu dan sampah rumah tangga sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman.

2. Pertanian

Dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang penggunaan limbah tahu dan sampah rumah tangga sebagai pupuk organik terhadap tanaman.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pupuk organik yang digunakan adalah limbah cair tahu yang telah mengalami pemasakan dan kompos sampah organik rumah tangga.
2. Kompos dibuat dari sampah organik rumah tangga seperti sampah daun dan sisa sayur.
3. Limbah cair tahu diperoleh dari pabrik tahu di Jabung Malang.
4. Kompos sampah organik rumah tangga diperoleh dari Dinas Kebersihan UPT Tlogomas Malang.
5. Media tanam yang digunakan adalah campuran tanah sub soil, limbah cair tahu, kompos sampah organik rumah tangga yang difermentasi selama 14 hari
6. Tanaman yang diamati adalah tanaman kailan (*Brassica oleracea* Var. Acephala). Benih kailan didapat di toko pertanian.
7. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun, luas daun (cm²) dan bobot basah hasil panen (gr).
8. Tanaman kailan dipanen pada umur 42 HST.