

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Stroberi (*Fragaria sp.*) merupakan tanaman buah dari Familia *Rosaceae* yang telah dibudidayakan di beberapa negara termasuk Indonesia. Di Indonesia stroberi dapat tumbuh di daerah pegunungan dengan ketinggian lebih dari 1000 mdpl dan bereproduksi hingga lima kali dalam setahun dengan puncak produksi terjadi pada bulan juli-agustus tergantung dengan keadaan lingkungan (Hanif, 2012).

Salah satu produk hortikultura yang masih rendah produksinya di Indonesia adalah buah stroberi. Stroberi merupakan tanaman budidaya di negara yang beriklim subtropis. Sementara itu, iklim Indonesia yang panas, tidak sesuai dengan kondisi alami pertumbuhan stroberi yakni iklim dingin, sehingga budidaya stroberi hanya terbatas pada daerah dataran tinggi yang masih terpengaruh oleh iklim tropis di Indonesia (Ismayanti, 2012).

Tanaman stroberi dapat tumbuh baik di daerah yang memiliki curah hujan antara 600-700 mm/tahun. Suhu yang dibutuhkan antara 17-20°C dan kelembaban antara 80-90% (Prihatman, 2006). Kondisi lingkungan dapat mempengaruhi rasa dan aroma buah stroberi. Tanaman stroberi yang tumbuh pada malam hari akan memiliki rasa buah yang enak dibandingkan dengan yang tumbuh pada keadaan udara berawan, lembab dan panas pada siang hari (Yudi, 2007).

Kondisi iklim dataran rendah kurang sesuai sebagai syarat pertumbuhan optimum tanaman stroberi, karena suhunya yang tinggi dan kelembaban udara

yang rendah. Sedangkan, pada wilayah kabupaten Sleman termasuk beriklim tropis basah dengan musim hujan antara bulan November-April dan musim kemarau antara bulan Mei-Oktober. Kabupaten Sleman termasuk pada dataran tinggi. Ketinggian di wilayah kabupaten Sleman berkisaran antara 100 meter hingga 2.500 mdpt. Ketinggian di sekitar rumah berkisaran antara 215.00 mdpl, hal ini bagus untuk pertumbuhan tanaman stroberi.

Ketinggian tanah dapat dibagi menjadi 4 kelas yaitu ketinggian <100 meter, 100-499 meter, 500-999 meter dan >1.000 mdpl. Adapun kelembaban nisbi udara terendah pada bulan Agustus sebesar 74% dan tertinggi pada bulan Maret dan November masing-masing sebesar 87%, sedangkan suhu udara terendah sebesar 26,1°C pada bulan Januari dan November dan suhu udara yang tertinggi 27,4°C pada bulan September.

Pupuk organik terbuat dari sisa makhluk hidup, seperti kotoran hewan, sisa tumbuhan, atau limbah rumah tangga yang telah dirusak oleh mikroorganisme pengurai. Pupuk organik tidak hanya mempengaruhi pasokan hara tanah tetapi juga mempengaruhi sifat fisik, biologi, dan kimia tanah. Pupuk anorganik biasanya dibuat dengan proses fisik, kimia, atau biologi, dan menggunakan berbagai bahan tergantung pada kandungan yang diinginkan.

Peranan pupuk organik terhadap sifat fisik tanah yaitu mampu membentuk agregat tanah yang mempunyai peran sebagai bahan perekat antar partikel tanah untuk menjadi agregat tanah, sehingga pupuk organik penting untuk pembentukan struktur tanah. Pengaruh lain dari pupuk organik yaitu mampu meningkatkan porositas tanah. Porositas tanah adalah ukuran yang

menunjukkan bagian tanah yang tidak terisi bahan padat tanah yang terisi oleh udara dan air.

Secara biologi, pupuk organik adalah sumber utama energi atau menjadi bahan makanan bagi aktivitas jasad mikro tanah. Penambahan pupuk organik mendorong pembiakan jasad renik dan meningkatkan ketersediaan unsur hara tanaman. Limbah cair tahu merupakan salah satu jenis pupuk organik sebagai hasil buangan dari industri tahu. Selain pengaruh fisik dan biologi, pupuk organik juga berpengaruh terhadap kimia tanah yaitu berfungsi sebagai penyuplai hara seperti nitrogen, fosfor dan kalium, juga mudah melepaskan hara tersebut untuk dipakai oleh tanaman (Nursyamsi, 1997).

Masyarakat sering makan tahu. Masyarakat Indonesia sangat menyukai tahu, yang merupakan salah satu jenis makanan sumber protein dengan bahan dasar kacang kedelai. Industri kecil yang berkembang pesat di Indonesia menghasilkan sebagian besar produk tahu. Namun, di sisi lain industri tahu ini juga menghasilkan limbah cair yang berpotensi mencemari lingkungan (Nursyamsi, 1997).

Industri menyadari bahwa proses seperti sortasi, perendaman, pengupasan, pencucian, penggilingan, perebusan, dan penyaringan membutuhkan air. Kemudian, air buangan yang dihasilkan dari proses ini disebut limbah cair. Limbah cair industri tahu ini memiliki kandungan senyawa organik yang tinggi berupa protein 40-60%, karbohidrat 25-50% dan lemak 10%. Sebagian besar limbah cair yang dihasilkan oleh industri pembuatan tahu adalah cairan kental yang terpisah dari gumpalan tahu yang disebut air dadih (Whey). Tanpa

proses penanganan yang baik, limbah tahu dapat menyebabkan berbagai dampak negatif seperti polusi air, sumber penyakit, bau tidak sedap, meningkatkan pertumbuhan nyamuk dan menurunkan estetika lingkungan sekitar (Lisnasari, 1995).

Penggunaan limbah cair tahu sebagai pupuk organik merupakan salah satu alternatif. Limbah cair tahu didapat dari hasil samping pembuatan tahu. Pabrik tahu di Sleman cukup banyak baik skala kecil maupun menengah dan menghasilkan limbah tahu yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk budidaya pertanian, termasuk tanaman stroberi. Jumlah kebutuhan air proses pembuatan tahu dan jumlah limbah cair yang dihasilkan dilaporkan sebesar  $43,5 \pm 45$  liter untuk tiap kilogram bahan baku kacang kedelai (Lisnasari, 1995). Limbah tahu mengandung unsur hara N 1,24%,  $P_2O_5$  5.54 %,  $K_2O$  1,34% dan C-Organik 5,803% yang merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman (Asmoro, 2008). Unsur hara N berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman stroberi seperti penambahan tinggi tanaman dan luas daun. Kandungan hara pada limbah cair tahu yang telah difermentasi dapat langsung diserap oleh tanaman.

Kandungan hara pada limbah cair tahu yang telah didekomposisi dapat langsung diserap oleh tanaman (Amin, 2017). Pembuatan pupuk organik dari limbah cair tahu melalui proses dekomposisi menggunakan Effective Microorganism (EM). EM merupakan kultur campuran dari berbagai kelompok mikroorganisme aerob dan anaerob yang berfungsi untuk

mendekomposisi senyawa organik menjadi senyawa anorganik yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Mandalaywala, 2017).

Menurut Ramadani (2011), limbah serabut kelapa berpotensi sebagai salah satu alternatif pupuk organik cair yang bahan bakunya sangat mudah didapatkan dan ramah lingkungan. Sabut kelapa mengandung 30% serat yang kaya akan dengan unsur kalium dan 2% fospor. Di dalam sabut kelapa terkandung unsur-unsur hara dari alam yang sangat dibutuhkan tanaman yaitu kalium (K), selain itu ada juga kandungan unsur lainnya, seperti kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Natrium (Na) dan pospat (P). Kalium dalam sabut kelapa tersebut dapat larut dalam air sehingga menghasilkan air rendaman yang mengandung unsur K. Air yang mengandung unsur K tersebut baik jika diberikan sebagai pupuk (Sari, 2015).

Sabut kelapa bisa di gunakan sebagai bahan untuk pembuatan pupuk organik cair. Adapun kandungan unsur hara makro dan mikro dalam sabut kelapa yakni, air 53,83%; Nitrogen (N) 0,28%; Pospat (P) 0,1%; Kalium (K) 6,72%; Kalsium (Ca) 140%; Magnesium (Mg) 70 % (Zaini, 2016).

Unsur hara fosfor (P) adalah unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak dan esensial bagi pertumbuhan tanaman. Di dalam tubuh tanaman, P memberikan peranan yang penting dalam beberapa kegiatan pembelahan sel dan pembentukan lemak dan albumina, pembentukan bunga, buah dan biji, kematangan tanaman melawan efek nitrogen, merangsang perkembangan akar, meningkatkan kualitas hasil tanaman dan

ketahanan terhadap hama dan penyakit. Fosfor berperan dalam menstimulir pertumbuhan akar (Damanik, 2010).

Permasalahan penting dari P adalah sebagian P di dalam tanah umumnya tidak tersedia untuk tanaman, meskipun jumlah totalnya lebih besar daripada nitrogen. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan P di dalam tanah sangat tergantung kepada sifat dan ciri tanah itu sendiri, serta sistem pengolahan tanah itu. Penambahan unsur P ke dalam tanah hanya bersumber dari deposit atau pelapukan batuan dan mineral yang mengandung fosfat. Oleh karena itu, kandungan P di dalam tanah tergantung banyak sedikitnya cadangan mineral fosfor dan tingkat pelapukannya (Damanik, 2010).

Sumber pupuk P yang umum dipakai oleh petani adalah SP36, TSP dan fosfat alam. Hampir semua bahan baku pupuk P diimport dari luar negeri sehingga harganya tergantung oleh nilai fluktuasi dollar. Oleh karena itu digunakan sumber pupuk P alternatif yang potensial seperti, abu tulang sapi. Tulang sapi cukup banyak tersedia di tempat pemotongan hewan. Saat ini tulang sapi menjadi salah satu limbah yang cukup banyak di rumah pemotongan hewan atau rumah makan, karena tulang sapi tidak bisa dimakan seperti daging sapi bagi manusia.

Sementara tulangnya belum dimanfaatkan secara ekonomis, daging sapi adalah produk utama pemotongan sapi. Widayati dan Suawa (2007) dalam Muhammad Irfan (2014) menyatakan bahwa tulang yang dihasilkan dari penyembelihan sapi dapat mencapai 16,6% dari berat badan sapi secara keseluruhan. Menurut Carter dan Spengler (1978) dalam Dairy (2004), tulang

sapi yang masih basah biasanya mengandung 20% air, 45% abu, dan 35% bahan organik. Abu tulang sapi mengandung 37% kalsium dan 18,5% fosfor. Berdasarkan komposisi tersebut, maka tulang sapi dapat dimanfaatkan sebagai sumber Fosfor untuk tanaman dalam bentuk abu tulang sapi. Tulang sapi merupakan limbah dari rumah potong hewan. Bahan padatan utama tulang sapi mengandung kristal kalium hidroksiapatit ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ) dan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Kalsium hidroksiapatit merupakan fosfat anorganik yang larut dalam larutan asam dan merupakan salah satu fosfat primer dari fosfat alam (Jeng, 2008).

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan fosfat dengan menambahkan abu tulang sapi yang dilarutkan pada beberapa asam organik di tanah Inceptisol. Efektivitas penggunaan unsur Fosfor tulang sapi dalam bentuk abu tulang pada pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi belum diketahui, sehingga diperlukan penelitian untuk mengetahui efektivitas penggunaan unsur Fosfor dari tulang sapi dalam bentuk abu tulang pada pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi.

Pada penelitian ini dilakukan pengembangan pupuk organik cair (POC) dengan penambahan serabut kelapa dan tulang sapi. Serabut kelapa digunakan pada POC karena menyediakan unsur hara K. Sedangkan, pada tulang sapi menyediakan unsur hara P. Ketersediaan unsur hara K dari serabut kelapa akan lebih meningkatkan bila bahan organik diberikan bersamaan dengan pemberian tulang sapi yang memiliki unsur hara P. Penambahan serabut



kelapa dan tulang sapi diharapkan dapat memperbaiki sifat dan ciri pada tanah.

Pemberian air cucian beras juga memberikan efek positif terhadap bobot kering tanaman (Wardiah, 2014). Air cucian beras mengandung zat pengatur tumbuh. ZPT pada tanaman yang berperan merangsang pembentukan akar dan batang serta pembentukan cabang akar dan batang dengan menghambat dominasi apical dan pembentukan daun muda (Bahar, 2016). Sedangkan, penggunaan gula jawa dapat menyuburkan tanah.

Nurul (2016), hasil yang didapatkan dari penelitian yaitu pada perlakuan 62 ml (limbah cair tahu) merupakan hasil terbaik dan tidak berpengaruh nyata terhadap panen 1, 2, dan 3 pada tinggi tanaman (umur 15, 30, dan 45 hari), jumlah bunga (umur 30 dan 40 hari), dan jumlah biji pada panen 1, 2, dan 3.

Wakhida (2015), hasil penelitian pada konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% pupuk menunjukkan perbedaan dengan perlakuan kontrol. Dan perlakuan konsentrasi 10% pupuk menunjukan perlakuan yang lebih baik.

Sulistiani (2014), penelitian ini memanfaatkan kombinasi EM-4 dan starbio untuk proses dekomposisi bahan organik. Ampas tahu yang digunakan sebanyak 100 gram. Proses pengomposan dilakukan selama 10 hari. Parameter yang diamati untuk kualitas kompos adalah C organik, nitrogen (N), Kalium (K), fosfor (P) dan Rasio C/N. Hasil terbaik adalah pupuk organik dengan menggunakan kombinasi bioaktivator EM-4, starbio dan penambahan 7,5 gram serabut kelapa dihasilkan kadar C organik sebesar 42,10%, kadar nitrogen sebesar 3,915%, kadar Rasio C/N sebesar 10,77, kadar fosfor sebesar



0,28 % dan kadar kalium sebesar 0,95. Hasil penelitian ini berada di atas batas kualitas pupuk yang layak menurut SNI tahun 2004, sehingga pupuk yang dihasilkan layak menjadi alternatif pupuk kompos.

Ahmad dkk. (2017), hasil dari penelitian pada konsentrasi 12,5%, 25%, 37,5% dan 50%. Pada pemberian konsentrasi 25% limbah cair tahu menunjukkan bahwa konsentrasi paling terbaik untuk pertumbuhan dan produksi pakcoy.

Andi (2014), melakukan penelitian Campuran Tulang Sapi Dengan Asam Organik Untuk Meningkatkan P-Tersedia dan Pertumbuhan Tanaman Jagung di Inceptisol. Hasil dari pemberian abu tulang sapi tanpa asam mampu meningkatkan pH, P-tersedia tanah, serapan P-tanaman, dan pertumbuhan tanaman jagung.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Apakah pemberian POC dari limbah cair tahu, tulang sapi dan sabut kelapa mempengaruhi pertumbuhan stroberi (*Fragaria sp*)?
2. Berapa konsentrasi yang terbaik bagi pertumbuhan stroberi (*Fragaria sp*)?

## **C. Tujuan**

1. Mengetahui pengaruh POC limbah cair tahu, tulang sapi dan sabut kelapa terhadap pertumbuhan tanaman stroberi (*Fragaria sp*).
2. Mengetahui konsentrasi terbaik bagi pertumbuhan stroberi (*Fragaria sp*).

#### **D. Manfaat Penelitian**

Dari hasil penelitian ini memberikan suatu manfaat kepada pembaca dan petani tentang pemanfaatan dari limbah cair tahu, tulang sapi dan sabut kelapa yang dapat diolah sebagai pupuk organik cair untuk tanaman dan memberikan alternatif kepada produsen tahu untuk tidak membuang limbah cair sisa produksi tahu, tulang sapi dan sabut kelapa ke lingkungan sekitar.

