

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pupuk Organik Cair

Pupuk adalah bahan yang ditambahkan ke dalam tanah untuk menyediakan sebagian unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman. Peran pupuk sangat dibutuhkan oleh tanaman agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Pupuk juga berfungsi untuk menambah kandungan unsur hara yang kurang tersedia di dalam tanah, serta dapat memperbaiki daya tahan tanaman. Selama proses pemupukan terjadi pelepasan satu atau lebih dari jenis kation dalam tanah, ion – ion bebas yang terlepas dapat diserap dengan mudah oleh tanaman untuk memenuhi kebutuhan tanaman (Hananto, 2012).

Menurut Hadisuwito (2007), berdasarkan asalnya pupuk dapat dikelompokkan menjadi pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk anorganik adalah pupuk yang berasal dari bahan mineral yang telah diubah melalui proses produksi sehingga menjadi senyawa yang mudah diserap oleh tanaman, sedangkan pupuk organik terbuat dari bahan organik maupun makhluk hidup yang telah mati, dan telah mengalami proses pembusukan oleh mikroorganisme sehingga akan terurai dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Pupuk organik mengandung semua unsur yakni unsur makro dan mikro, berdasarkan bentuknya pupuk organik terbagi menjadi dua yakni pupuk organik

padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, limbah agroindustri, kotoran hewan, dan kotoran manusia yang memiliki kandungan lebih dari satu unsur hara (Hidayati, 2013).

Kebutuhan pupuk cair terutama yang bersifat organik cukup tinggi untuk menyediakan sebagian unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman, dan merupakan suatu peluang usaha yang potensial karena tata laksana pembuatan pupuk organik cair tergolong mudah (Hadisuwito, 2007). Pupuk organik cair dapat dibuat dari bahan organik cair (limbah organik cair), dengan cara mengomposkan dan memberi aktivator pengomposan sehingga dapat dihasilkan pupuk organik cair yang stabil dan mengandung unsur hara lengkap (Oman,2003).

Penggunaan pupuk organik cair memiliki keunggulan yakni walaupun sering digunakan tidak merusak tanah dan tanaman, pemanfaatan limbah organik sebagai pupuk dapat membantu memperbaiki struktur dan kualitas tanah, karena memiliki kandungan unsur hara (NPK) dan bahan organik lainnya (Hadisuwito, 2007).

Bahan-bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair dapat berasal dari limbah cair dari bahan organik, limbah agroindustri, kotoran kandang ternak dan limbah rumah tangga (Hastuti, 2008). Pemanfaatan limbah agroindustri sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair harus memenuhi persyaratan atau kriteria unsur hara yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pertanian. Hal ini tertuang dalam persyaratan teknis minimal pupuk organik menurut Peraturan Menteri No.70/Pert./SR.140/10/2011, diantara lain kriterianya adalah kadar total didalam pupuk organik cair memiliki kandungan unsur hara N 3-6%, P_2O_5 3-6%, K_2O 3-6% dan nilai pH yang berkisar 4-9 (Peraturan Menteri Pertanian, 2012).

2.2 Limbah Cair Tapioka

Provinsi Lampung merupakan sentra penghasil ubi kayu terbesar di Indonesia dengan produksi rata-rata ubi kayu mencapai 9 juta ton pertahunnya, produksi tersebut didapatkan dari 66 pabrik yang tersebar di beberapa daerah dengan luas lahan ubi kayu yang mencapai 366.830 Ha. Lahan ubi kayu terbesar di Lampung berada di Lampung Tengah dengan luas 121.000 Ha, Lampung Utara 53.994 Ha, dan Lampung Timur 49.000 Ha (Harjono, 2013). Berdasarkan dari data BPS bulan Maret 2013 Lampung telah memproduksi 8,134 juta ton hal ini membuktikan bahwa komoditas ubi kayu dapat menyumbang sebesar 34% dalam penyediaan pangan nasional, namun nilai produksi tersebut mengalami penurunan jika dibandingkan pada tahun 2011 yang memiliki nilai produksi ubi kayu mencapai 9,193 juta ton (Veri, 2013).

Pada pengolahan pati tapioka dihasilkan limbah padat dan cair. Limbah cair dari proses pembuatan tepung tapioka terdiri dari tiga macam yaitu; air bekas cucian umbi yang mengandung kotoran-kotoran berupa tanah, serpihan kulit dan pati terlarut (Sihombing, 2007). Limbah cair tapioka merupakan salah satu contoh dari limbah pertanian yang dapat menghasilkan gas karbondioksida (CO_2) dan gas metana (CH_4), hal ini terjadi karena memiliki tingkat kemasaman yang tinggi dan mengandung bahan organik (Wiyarno dan Widyastuti, 2009). Sehingga apabila limbah cair tapioka tidak diolah dengan baik dan tepat dapat mengancam pencemaran lingkungan, masalah yang timbul antara lain adalah bau yang tidak sedap karena penguraian senyawa yang mengandung nitrogen, sulfur dan fosfor pada limbah cair tapioka (Zaitun, 1999).

Menurut Zaitun (1999), kandungan unsur hara pada limbah cair tapioka dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair karena memiliki kandungan unsur hara N 186,20 mg L⁻¹, P 16,94 mg L⁻¹, K 114 mg L⁻¹, dan pH 3,74. Sedangkan menurut Maulida (2014), kandungan unsur hara limbah cair tapioka adalah N-total 280,01 mg L⁻¹, P-total 24,84 mg L⁻¹, dan pH 4,27. Selain itu limbah cair tapioka juga banyak mengandung bahan organik seperti pati, serat, protein dan gula komponen limbah ini merupakan bagian sisa pati yang tidak terekstrak serta komponen pati yang terlarut dalam air.

Menueurt Prayitno (2008) yang menyatakan bahwa karakteristik limbah cair tapioka meliputi pH yang menyatakan intensitas kemasaman atau alkalinitas dari limbah tersebut. Penurunan pH menandakan bahwa di dalam air limbah tapioka ini sudah terjadi aktivitas mikroorganisme yang mengubah bahan organik yang mudah terurai menjadi asam-asam. Padatan tersuspensi di dalam limbah cair tapioka cukup tinggi yakni 1.500-5.000 mg L⁻¹, BOD 3.000-6.000 mg L⁻¹, COD 7.000-30.000 mg L⁻¹, dan pH 4 (Prayitno, 2008).

2.3 Limbah Kepala Udang

Indonesia memiliki 170 tempat pengolahan udang dengan kapasitas produksi terpasang sekitar 500.000 ton per tahun, diperkirakan dari proses pengolahan akan dihasilkan limbah sebesar 325.000 ton per tahun (Basuki dan Sanjaya, 2009).

Produk olahan yang dihasilkan pada industri pembekuan udang diantaranya dalam bentuk udang utuh (*head on*), udang tanpa kepala (*head less*) dan udang tanpa kepala dan kulit (*peeled*). Limbah kepala udang yang dihasilkan dari proses

pengolahan udang sebesar 36-49% dapat mencemari dan berdampak buruk terhadap lingkungan, terutama masalah bau yang dikeluarkan serta menurunkan estetika lingkungan (Jayanti, 2009). Kondisi limbah kepala udang harus diperhatikan karena merupakan bahan yang mudah mengalami kerusakan karena proses degradasi oleh mikroba pembusuk dan enzim berjalan dengan cepat sehingga menyebabkan menurunnya mutu komponen yang terdapat dalam limbah tersebut dan dapat menghasilkan produk yang bermutu rendah (Abun dkk., 2006).

Limbah kepala udang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair, karena memiliki pH 7,90, serta kandungan unsur hara N 9,45%, P 1,09 % dan K 0,52 % (Igunsyah, 2014). Menurut Igunsyah (2014), kandungan unsur hara yang terdapat pada limbah kepala udang dapat dimanfaatkan dalam meningkatkan pH dan memperbaiki kualitas kandungan unsur hara pada limbah cair tahu. Komposisi nutrisi kepala udang windu dalam keadaan segar masih mengandung protein 45,54%, lemak 5,52%, serat kasar 15,31%, kalsium 9,58% dan fosfor 1,63%, jika dibandingkan dengan kepala udang yang telah dikeringkan kandungan unsur hara protein 45,37%, lemak 5,91% dan air 9,54% (Sudibya, 1992).

Limbah kepala udang juga memiliki kandungan kitin yakni sebesar 13,5%-17% dari berat keringnya. Kitin berbentuk padatan amorf, tidak berwarna, tidak dapat larut dalam air, dan alkohol, tetapi kitin dapat larut dalam fluoralkohol dan asam pekat (Sylvia, 2002). Kitin adalah sejenis polisakarida yang memiliki gugus N-asetil pada atom C-2 dan jika diasetilasi akan menghasilkan turunan utama yaitu kitosan. Kitin sangat berpotensi digunakan dalam pembuatan membran yang dibuat dengan cara melarutkan kitin dalam sistem pelarut tertentu (Agusnar, 2006). Unit monomer kitin mempunyai rumus molekul $C_8H_{12}NO_5$ dengan kadar

C 47%, H 6%, N 7% dan O 40% (Bastaman, 1989). Kitin memiliki rantai panjang polimerik polisakarida dari beta-glukosa yang dibangun, perbedaan kitin dan kitosan terletak pada perbandingan gugus amina ($-\text{NH}_2$) dengan gugus asetil ($-\text{OCH}_3$) yang disebut derajat deasetilasi (Basuki dan Sanjaya, 2009).

2.4 Pengaruh Pencampuran Limbah Kepala Udang dan Limbah Cair Tapioka terhadap Kandungan N, K dan pH Pupuk Organik Cair

Menurut Mansyur (2011), kandungan kimia tepung udang adalah N 4,59%, P_2O_5 4,40 mg L^{-1} , K_2O 0,47 mg L^{-1} , CaO 2,40 mg L^{-1} , MgO 0,23 mg L^{-1} , C/N rasio 6, C-Organik 28,97%, pH (KCl) 7,80, pH (H_2O) 7,82. Menurut Agustinus (2011), pupuk cair limbah kepala udang mempunyai kandungan nitrogen 0,23%, fosfor 3,34%, C-Organik 2,86% dan pH 4,13. Lebih lanjut Putri (2012) menyatakan bahwa kandungan unsur hara dengan perlakuan pencampuran kascing, kepala udang dengan jenis pengeksrak asam asetat memiliki kandungan unsur hara N-total sebesar 0,2%, C-organik 2,2%, C/N 10,4 dan pH 5,7

Berdasarkan kereaktivannya asam organik dibedakan menjadi dua kelompok yaitu; (a) asam organik yang daya gabungannya ditentukan oleh gugus karboksil ($-\text{COOH}$) asam organik jenis ini memiliki daya hidrolisis oleh asam lebih kuat daripada pengkhelatan dan (b) asam organik yang daya gabungannya ditentukan oleh gugus karboksil dan fenolatnya ($-\text{OH}$) asam organik jenis ini daya pengkhelatannya lebih besar dibandingkan pengasamannya (Ismangil dan Hanudin, 2005).

Menurut Maulida (2014), asam organik yang terkandung dalam limbah cair tapioka merupakan kelompok asam organik yang kemampuan pengkhelatannya

lebih besar dibandingkan pengaruh asamnya. Pengolahan limbah cair industri tapioka dapat menghasilkan sumber energi terbarukan yaitu dengan menampung gas metana secara aneorobik sekaligus menghasilkan pupuk organik cair dan mengurangi dampak pemanasan global.

Setelah difermentasikan selama 28 hari dengan pengadukan setiap pagi dan sore hari, kualitas pupuk cair terbaik didapat pada perlakuan limbah cair tapioka dengan penambahan EM₄, dengan kandungan hara nitrogen 0,77%, fosfor 1,58%, K 1,25%, C-organik 2,54%, C/N 3,27 dan pH 5,13 (Cesaria, 2013).