

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar mata pencarian penduduk adalah petani. Keberlangsungan pada sektor pertanian dipengaruhi oleh sektor-sektor non pertanian yang saling terkait seperti pupuk. Pupuk digunakan sebagai material yang ditambahkan ke dalam tanah atau tajuk tanaman dengan tujuan untuk melengkapi ketersediaan unsur hara. Jenis pupuk terbagi menjadi dua macam yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia. Sedangkan pupuk anorganik adalah pupuk yang dibuat oleh manusia atau pabrik dengan cara meramu berbagai bahan kimia sehingga memiliki kandungan hara yang tinggi.

Pupuk organik sudah lama dikenal oleh para petani jauh sebelum revolusi hijau berlangsung di Indonesia pada tahun 1960-an seperti pupuk kandang, pupuk hijau dan pupuk kompos. Namun sejak revolusi hijau berlangsung para petani mulai banyak menggunakan pupuk anorganik karena dinilai lebih praktis, lebih murah karena disubsidi oleh pemerintah, dan ketersediannya mudah didapat. Pada saat itu penggunaan pupuk anorganik dapat menyumbangkan 20% terhadap

keberhasilan peningkatan produksi sektor pertanian, diantaranya produk pertanian beras yang mencapai swasembada di tahun 1984 (Simanungkalit *et al.*, 2006).

Penggunaan pupuk anorganik yang dilakukan secara terus-menerus oleh petani dapat menyebabkan tingkat kesuburan tanah akan semakin menurun akibat dari penumpukan residu pupuk tersebut. Apabila kondisi ini terus berlangsung akan menurunkan tingkat produksi suatu tanaman. Selain itu, karena sifat pupuk anorganik yang tidak dapat diperbaharui (*non renewable*) dapat menyebabkan peristiwa kelangkaan pupuk anorganik yang sering terjadi beberapa tahun terakhir ini pada setiap musim tanam tiba sehingga banyak kalangan petani harus mencari pupuk tersebut ke daerah lain dan berani membelinya dengan harga yang cukup mahal demi kelanjutan produksinya. Hal seperti ini merupakan indikasi bagaimana pupuk anorganik sudah menjadi kebutuhan dasar bagi para petani (Simanungkalit, 2006).

Bangkitnya kesadaran para petani akan dampak negatif dari penggunaan pupuk anorganik membuat para petani melakukan tindakan untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan beralih pada penggunaan pupuk organik. Berbagai penelitian telah dilakukan terkait dengan optimasi pemanfaatan limbah agroindustri seperti bagas, kulit kopi dan kulit kakao yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik seperti kompos yang memiliki kelebihan dapat diperbaharui (*renewable*) dan ketersediaan bahan baku yang digunakan selalu ada.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Sularno (2014), yaitu tentang optimisasi pengomposan kulit buah kakao dengan penambahan kotoran ternak telah

menghasilkan pupuk organik berupa kompos yang memenuhi standar mutu kualitas kompos atau SNI. Akan tetapi, kompos yang dihasilkan masih berbentuk curah atau serbuk yang memiliki kelemahan seperti sulit dalam proses penebarannya, mudah hanyut terbawa air, membutuhkan ruangan yang lebih luas dalam penyimpanannya dan dapat menimbulkan bau. Dalam rangka memperbaiki kelemahan pupuk kompos maka pupuk kompos perlu diolah lebih lanjut seperti menjadi pupuk organik granul (POG). Pupuk organik granul merupakan pupuk yang bahan bakunya adalah bahan organik seperti kompos yang berbentuk butiran-butiran granul dengan diameter 2 mm sampai 5 mm (Isroi, 2009).

Dalam proses pembuatan pupuk organik granul diperlukan bahan perekat yang berfungsi untuk meningkatkan daya rekat dan kekompakan pada granul sehingga granul yang terbentuk tidak mudah hancur selama penyimpanan dan pengangkutan. Selain dapat merekatkan granul, perekat yang digunakan bersifat lebih efektif dalam penggunaannya, harganya yang relatif murah, ramah lingkungan dan mudah untuk didapatkan. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan pemanfaatan beberapa jenis bahan perekat yang berpotensi sebagai perekat pada pembuatan pupuk organik granul seperti tepung tapioka, sludge IPAL industri karet dan molases yang memiliki kemampuan dalam merekatkan bahan. Penelitian ini merupakan lanjutan dari pengomposan kulit buah kakao dengan penambahan kotoran ternak yang memiliki kandungan hara terbaik untuk dijadikan sebagai pupuk organik granul.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh jenis bahan perekat yang menghasilkan pupuk organik granul terbaik berdasarkan sifat fisik dan kimia.

1.3 Kerangka Pemikiran

Kompos merupakan salah satu pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman maupun kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi atau pelapukan. Kompos sebagai pupuk organik mengandung zat hara yang dibutuhkan oleh tanaman yang mampu memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air dan meningkatkan daya ikat tanah terhadap unsur hara (Murbandono, 2008). Proses pengomposan dapat dilakukan dengan memanfaatkan limbah kulit kakao yang telah di *pretreatment* sebelumnya yaitu pengecilan ukuran kemudian dilakukan pencampuran dengan bahan lain yang memiliki unsur hara dan mikroba yang tinggi seperti kotoran sapi (Goenadi, 1997).

Kompos kulit kakao hasil penelitian yang dilakukan oleh Sularno (2014) menghasilkan kandungan rasio C/N 12,95, C-organik 16,45%, N 1,27%, fosfor (P_2O_5) 1,12%, kalium 3,25%, kadar air 57,60% dan pH 6,93 yang telah memenuhi standar kualitas kompos (SNI 19-1730-2004). Pupuk tersebut sangat baik apabila dilakukan pengolahan lebih lanjut seperti dibuat menjadi bentuk granul, karena kandungan hara pupuk organik granul sangat tergantung dari kompos yang digunakan sebagai bahan baku utama. Kompos yang digunakan

sebagai bahan baku haruslah memenuhi standar mutu dari pupuk organik (SNI 19-1730-2004).

Pada proses pembuatan pupuk organik granul, diperlukan bahan tambahan yang digunakan sebagai perekat. Dengan adanya bahan perekat maka susunan partikel akan semakin kompak, teratur dan lebih padat, sehingga kekuatan tekan yang dihasilkan pada pupuk organik granul akan semakin baik (Silalahi, 2000).

Menurut Utari (2014) tidak adanya bahan perekat membuat granul mudah pecah atau retak, karena selain untuk merekatkan bahan, perekat juga berfungsi untuk meningkatkan kekompakkan bahan dan memberikan sifat keras pada granul sehingga granul tidak mudah hancur saat terjadi guncangan atau getaran.

Bahan perekat yang umum digunakan pada proses perekatan khususnya pembuatan pelet adalah perekat yang berupa gula dan polimer seperti starch (amilum) dan gum (aci, tragacanth, gelatin), perekat yang berupa polimer sintetik seperti PVP, metilselulosa, etilselulosa, dan hidroksipropilselulosa (Mardiana, 2011). Jenis bahan perekat diatas kurang berpotensi untuk digunakan sebagai bahan perekat karena bahan perekat tersebut sulit untuk diperoleh di pasaran dan harganya yang relatif mahal. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan pemanfaatan beberapa jenis bahan yaitu tepung tapioka, molases dan *sludge* IPAL industri karet sebagai bahan perekat pada pembuatan pupuk organik granul.

Tepung tapioka adalah salah satu hasil olahan dari ubi kayu yang umumnya berbentuk butiran pati (Razif, 2006; Astawan, 2009). Tepung tapioka mengandung pati yang tersusun dari dua macam karbohidrat, yaitu amilosa dan amilopektin. Dalam komposisi yang berbeda-beda, amilosa memberikan sifat

keras sedangkan amilopektin menyebabkan sifat lengket serta memiliki sifat yang sukar larut dalam air dingin, tetapi mampu menyerap air dengan sedikit pengembangan yang reversible. Sedangkan pada air panas dapat mengembang secara irreversible sehingga dapat membentuk gel. Hal ini disebabkan pada temperatur tertentu (temperatur gelatinisasi), energi kinetik molekul lebih kuat dibandingkan ikatan hidrogen pada granul sehingga menyebabkan ruang dalam granul pecah dan mengembang. Menurut Hardika *et al.*, (2013), tepung tapioka mempunyai kemampuan untuk mengabsorpsi air yang menyebabkan adanya sifat lengket antara partikel satu dengan partikel yang lainnya pada bahan baku sehingga akan terbentuk granular. Jumlah granular akan semakin meningkat seiring dengan besarnya jumlah perekat yang memiliki kemampuan absorpsi. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Utari (2014) dari beberapa konsentrasi tapioka yang ditambahkan (5, 8, 11%) mampu menghasilkan pupuk organik granular dengan kemampuan daya lekat yang cukup baik. Akan tetapi pada penelitian tersebut, tepung tapioka yang digunakan tidak dilakukan pemanasan terlebih dahulu atau fase dimana pati yang terdapat pada tepung tapioka membentuk gel atau tergelatinisasi.

Molases merupakan produk sampingan dari industri pengolahan gula tebu atau gula bit yang masih mengandung gula dan asam-asam organik. Molases tersusun dari bahan organik, anorganik dan air. Molases merupakan limbah dari pabrik gula yang tidak dapat dikristalkan lagi karena molases mempunyai nilai Sucrose Reducing sugar Ratio (SRR) yang rendah yaitu berkisar antara 0,98 – 2,06 (Kurniawan, 2004). Molases mengandung protein kasar sekitar 3% dan kadar abu sekitar 8 – 10 %, yang sebagian besar terbentuk dari K, Ca, Cl, dan garam

sulfat (Baikow, 1982). Molases juga memiliki kandungan unsur nitrogen berkisar 2-6%. Selain itu, molases juga dapat berfungsi sebagai perekat pada pembuatan pelet yang dalam pelaksanaannya dapat meningkatkan kualitasnya (Kurnia, 2010).

Sludge IPAL industri karet merupakan lumpur atau endapan dari kolam IPAL industri karet. Sludge IPAL industri karet mengandung C-Organik 4,89%, N 0,96%, P_2O_5 0,22%, K_2O 0,08%, Kadar air 63,60% , $CaCO_3$ 1,58 % , SiO_2 23,21% yang dapat berfungsi sebagai bahan pengisi (*filler*) dan $CaCO_3$ 1,58% yang memiliki fungsi dalam proses perekatan (Rusliansyah *et al.*, 2012). Pada umumnya bahan perekat sludge industri karet digunakan untuk bahan pengisi serta penambah daya rekat pada pembuatan batako atau semen cetakan. Dalam penelitiannya pada penggunaan sludge IPAL dengan konsentrasi 25% mampu menghasilkan daya rekat yang sangat baik jika dibandingkan dengan konsentrasi yang lainnya. Selain memiliki daya rekat yang cukup baik, sludge IPAL industri karet masih mengandung komponen hara yang cukup tinggi seperti C-organik, Nitrogen, K_2O , P_2O_5 , MgO sehingga sangat berpotensi apabila digunakan sebagai bahan perekat pada pembuatan pupuk organik granul.

Pada umumnya, karakterisasi suatu pupuk khususnya di Indonesia yang digunakan sebagai penyedia unsur hara hanya terdiri dari kandungan nutrisinya saja. Hal ini terlihat dari maraknya suatu label kemasan yang terdapat pada kemasan pupuk yang hanya memberikan keterangan kandungan nutrisinya saja seperti kandungan hara makro (C,N,P dan K). Akan tetapi, hal ini kurang memadai karena konsumen juga perlu mengetahui karakteristik lainya seperti karakteristik fisik yang terdapat pada pupuk organik khususnya yang berbentuk

granul seperti persentase ukuran granul 2-5mm, tingkat kekerasannya, *bulk density* (kepadatan) dan kemampuan dalam menyerap air (Mardiana, 2011).

Oleh sebab itu pada penelitian ini pengujian karakterisasi yang dilakukan tidak hanya berupa karakterisasi kimia, tetapi juga perlu adanya karakterisasi fisik dari pupuk tersebut.