

# BAB I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Indonesia memiliki potensi cukup besar terhadap sumber daya alam salah satunya yaitu batubara, yang memiliki fungsi sebagai bahan bakar pembangkit listrik dan sektor industri (terutama industri semen, metalurgi dan tekstil) (BPPT, 2015). Ketersediaan cadangan batubara berdasarkan data Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral akhir tahun 2010 menunjukkan bahwa Indonesia memiliki cadangan batubara sebesar 20,98 miliar ton atau 0,5% dari total cadangan batubara di dunia. Cadangan batubara Indonesia didominasi oleh jenis Lignit sebesar 59%, Sub-bituminus sebesar 27%, dan Bituminus mencapai 14%, sedangkan Antrasit kurang dari 0,5% (ESDM, 2010). Menurut Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Sumatera Barat (2016), bahwa Sumatera Barat memiliki sekitar 973,92 juta ton batubara.

Pemanfaatan batubara dilihat dari besar nilai kalorinya, dimana batubara kalori tinggi dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Sedangkan, batubara dari jenis kalori rendah seperti Lignite dan Sub-bituminus merupakan batubara yang kurang ekonomis sebagai bahan bakar, akan tetapi mempunyai kandungan bahan organik yang tinggi. Berdasarkan penelitian Rezki (2007), batubara Sub-bituminus yang berasal dari Pasaman, Sumatera Barat dapat dijadikan sebagai sumber bahan organik karena mengandung 31,5% bahan humat yang terdiri dari 21% asam humat dan 10,5% asam fulvat yang diekstrak dengan NaOH 0,5N. Persentase asam humat dari batubara Sub-bituminus (21%) lebih tinggi dibandingkan dengan persentase asam humat yang terkandung dalam bahan organik lainnya, seperti kompos sampah kota (1,4%), pupuk kandang (1,6%), kompos jerami padi (5%), dan tanah gambut (9,2%) (Herviyanti, 2007). Oleh karena itu, dengan adanya kandungan bahan humat pada batubara Sub-bituminus diharapkan dapat diaplikasikan dengan mudah oleh petani.

Berdasarkan Herviyanti *et al.*, (2014) telah meneliti penggunaan batubara Sub-bituminus dalam dua bentuk aplikasi, yaitu aplikasi bahan humat yang diekstrak dari batubara Sub-bituminus dan bubuk batubara Sub-bituminus yang diaktivasi dengan NaOH 0,25N. Kemampuan bubuk batubara Sub-bituminus yang

diaktivasi dengan NaOH 0,25N hampir sama dengan kemampuan bahan humat yang diekstrak dari bubuk batubara Sub-bituminus menggunakan NaOH 0,25N dalam memperbaiki sifat kimia dan kesuburan tanah. Sehingga dapat disimpulkan, penggunaan bubuk batubara Sub-bituminus yang diaktivasi dengan NaOH lebih praktis untuk digunakan.

Berdasarkan penelitian Shelly (2014) proses aktivasi bubuk batubara Sub-bituminus dengan Urea 125% Rekomendasi, KCl 125% Rekomendasi, NaOH 0,25N dan NaCl 0,25N yang diinkubasi selama 1 minggu mampu meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) bubuk batubara Sub-bituminus dari 34,04  $\text{cmol}_{(+)}\text{kg}^{-1}$  menjadi 60,68; 61,27; 86,58 dan 61,12  $\text{cmol}_{(+)}\text{kg}^{-1}$ . Selanjutnya, bubuk batubara Sub-bituminus yang telah diaktivasi dengan Urea 125% Rekomendasi, KCl 125% Rekomendasi, NaOH 0,25N dan NaCl 0,25N diaplikasikan pada Oxisol lalu diinkubasi selama 2 minggu. Setelah diinkubasi terjadi perbaikan sifat kimia Oxisol. Sedangkan pada penelitian Maulana (2016) aplikasi bubuk batubara Sub-bituminus pada takaran 1,0% yang telah diaktivasi dengan Urea 125% Rekomendasi, dapat memperbaiki sifat kimia Ultisol, masing – masing sebesar 1.30 unit; 1.03  $\text{cmol}_{(+)}\text{kg}^{-1}$ ; 0.71% C; 0.13% N; 18.82  $\text{cmol}_{(+)}\text{kg}^{-1}$ ; 6.39 ppm P.

Aktivasi adalah suatu perlakuan yang bertujuan untuk memecahkan ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul - molekul permukaan sehingga bahan mengalami perubahan sifat, baik fisika maupun kimia yaitu luas permukaannya bertambah besar dan berpengaruh terhadap daya adsorpsi. Proses aktivasi dibagi menjadi dua macam yaitu aktivasi kimia dan aktivasi fisika. Aktivasi kimia lebih dianjurkan untuk dilakukan karena aktivasi kimia cenderung lebih mudah, mampu meningkatkan jumlah pori - pori dalam produk dan karbon yang dihasilkan pada aktivasi kimia juga lebih tinggi daripada aktivasi fisika. (Suzuki *et al.*, 2007). Penelitian Lin *et al.*, (2007) menggunakan CaO sebagai katalis dalam proses gasifikasi batubara peringkat rendah (Lignit dan Sub-bituminus). Murakami *et al.*, (2015) menyatakan  $\text{CaCO}_3$  sebagai katalis dalam proses gasifikasi batubara Sub-bituminus, Anju (2015) meneliti kombinasi CaO dengan batubara Lignit terhadap perubahan sifat kimia Ultisol. Pemberian CaO dan batubara Lignit berpengaruh nyata meningkatkan pH, Ca-dd, KTK dan menurunkan Al-dd, serta meningkatkan tinggi dan bobot biji kedelai serta meningkatkan serapan Ca dan P.

Akan tetapi, dalam penelitian tersebut tidak dijelaskan bagaimana pengaruh secara kimia ataupun fisika antara kombinasi kapur tohor (CaO) dengan batubara Lignit. Selanjutnya Fan *et al.*, (2016) menggunakan  $K_2CO_3$  dan  $CaCO_3$  sebagai katalis dalam proses gasifikasi batubara Sub-bituminus. Namun dalam hal ini belum ada penelitian yang mengaplikasikan kapur seperti kapur tohor (CaO), kapur hidrat [ $Ca(OH)_2$ ], kalsit ( $CaCO_3$ ) dan dolomit [ $CaMg(CO_3)_2$ ] sebagai bahan pengaktif terhadap batubara Sub-bituminus. Dengan demikian, membuka peluang baru dalam meningkatkan potensi batubara peringkat rendah sebagai alternatif terbaru yang ramah lingkungan, efektif dan efisien serta bernilai ekonomis terhadap proses aktivasi bubuk batubara Sub-bituminus dan memperbaiki sifat kimia Ultisol.

Ultisol adalah tanah yang paling luas di Indonesia sekitar 45.794.000 ha atau 25% dari total luas dataran Indonesia dan di Sumatera luasnya hampir 21 juta hektar (Subagyo *et al.*, 2004). Sedangkan menurut Mulyani *et al.*, (2004) bahwa luas Ultisol di Sumatera Barat sekitar 1.224.880 ha. Ultisol merupakan tanah dengan horizon Argilik yang bersifat masam dengan kejenuhan basa (KB) yang rendah yaitu 29 % dan memiliki kejenuhan aluminium (Al) yang tinggi 42 % (Sinukaban, 1991). Menurut Prasetyo dan Suriadikarta (2006) nilai kejenuhan Al yang tinggi pada Ultisol berasal dari bahan sedimen dan granit (> 60 %). Bahan sedimen merupakan hasil dari proses pelapukan (*weathering*) dan pencucian (*leaching*), baik pelapukan dari bahan vulkan, batuan beku, batuan metamorf maupun campuran dari berbagai jenis batuan sehingga mineral penyusunnya sangat bergantung pada asal bahan yang melapuk. Akibat dari semua itu menyebabkan pencucian hasil – hasil mineralisasi terutama kation – kation basa (Ca, Mg, K dan Na) yang mengakibatkan pada kompleks jerapan tanah dipenuhi oleh ion  $H^+$  dan  $Al^{3+}$  yang membuat pH didalam tanah menurun sehingga dapat menjadi racun bagi tanaman dan menyebabkan fiksasi fosfor (P) serta penyediaan unsur hara yang rendah (Hardjowigeno, 2003).

Hardjowigeno (2003) menjelaskan bahwa, rendahnya ketersediaan P pada Ultisol disebabkan oleh pH yang bersifat masam dan terjadinya fiksasi P oleh Al dan Fe yang bermuatan positif, sehingga P sukar tersedia bagi tanaman akibat terikatnya P pada tanah. Nilai C-organik, N-total dan C/N yang tergolong rendah karena kandungan bahan organik sangat sedikit sehingga tidak dapat

menyumbangkan hara bagi tanaman. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat diterapkan pemanfaatan bubuk batubara Sub-bituminus yang diaktivasi dengan berbagai jenis kapur.

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang dikemukakan di atas, maka penulis melaksanakan penelitian dengan judul **Aktivasi Bubuk Batubara Sub-bituminus Dengan Berbagai Jenis Kapur Terhadap Sifat Kimia Ultisol**.

## **B. Perumusan Masalah**

Indonesia memiliki cadangan batubara sebesar 20,98 miliar ton atau 0,5% dari total cadangan batubara di dunia. Cadangan batubara Indonesia didominasi oleh jenis Lignit sebesar 59%, Sub-bituminus sebesar 27%, dan Bituminus mencapai 14%, sedangkan Antrasit kurang dari 0,5%. Sumatera Barat memiliki sekitar 973,92 juta ton batubara. Pemanfaatan batubara dilihat dari besar nilai kalorinya, dimana batubara kalori tinggi dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Sedangkan, batubara dari jenis kalori rendah seperti Lignit dan Sub-bituminus merupakan batubara yang kurang ekonomis sebagai bahan bakar, akan tetapi memiliki kandungan bahan organik yang tinggi sehingga memiliki potensi sebagai amelioran dalam bentuk bahan humat.

Kandungan bahan humat pada batubara Sub-bituminus yang berasal dari Pasaman, Sumatera Barat sebesar 31,5% bahan humat yang terdiri dari 21% asam humat dan 10,5% asam fulvat yang diekstrak dengan NaOH 0,5 N. Pemanfaatan batubara Sub-bituminus diharapkan dapat diaplikasikan dengan mudah oleh petani, sehingga, berdasarkan hasil penelitian - penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa penggunaan bubuk batubara Sub-bituminus yang diaktivasi dengan beberapa bahan pengaktif seperti Urea, KCl, NaOH dan NaCl lebih praktis untuk digunakan. Namun dalam hal ini masih sedikit penelitian yang mengaplikasikan kapur seperti kapur tohor ( $\text{CaO}$ ), kapur hidrat [ $\text{Ca(OH)}_2$ ], kalsit ( $\text{CaCO}_3$ ) dan dolomit [ $\text{CaMg(CO}_3)_2$ ] sebagai bahan pengaktif terhadap batubara Sub-bituminus. Pertanyaannya adalah jenis kapur manakah yang memberikan peluang baru sebagai bahan pengaktif dan berapa persentase dari



berbagai jenis kapur tersebut mempengaruhi proses aktivasi bubuk batubara Sub-bituminus dan bagaimana juga terhadap sifat kimia Ultisol.

### C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengkajian terhadap :

1. Kemampuan berbagai jenis kapur dan takarannya dalam mengaktivasi bubuk batubara Sub-bituminus.
2. Karakteristik gugus fungsional bubuk batubara Sub-bituminus yang diaktivasi dengan berbagai jenis kapur.
3. Kemampuan bubuk batubara Sub-bituminus yang diaktivasi dengan berbagai jenis kapur terhadap perbaikan sifat kimia Ultisol.

### D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan jenis bahan pengatif terbaru dalam mengaktivasi bubuk batubara Sub-bituminus yang efisien dan bernilai ekonomis.
2. Meningkatkan dan memperbaiki sifat kimia lahan – lahan marginal seperti Ultisol dengan memanfaatkan bubuk batubara Sub-bituminus yang diaktivasi dengan berbagai jenis kapur.

