

The Lands Use Change from Natural Forest to Plantation Forest *Acacia crassicarpa* on Some Chemical Properties in Peat Soil

Khusnul Khotimah¹, Wawan², and Wardati²

KhusnulKhotimah_1089@ymail.com

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Riau

ABSTRACT

The increasing of material timber industrial will lead to extension of plantation forest area in peat soil. In natural peat land forest, condition of soil is always reductive and moist, soil reaction (pH) is very acid and content of nutrient N, P, K, Ca, Mg, K, Na is very low. Some activity in plantation forest will changes some chemical properties in peat soil. The purpose of this research was to know lands use change from natural forest to plantation forest *Acacia crassicarpa* on some chemical properties in peat soil. Method in this research was survey, with purposive sampling. Data was analysed by descriptive and graphics model. The parameters were pH, organic carbon, total nitrogen, total phosphor and base cations K, Ca, Mg, Na. The result of research show that land use change from natural forest to plantation forest *Acacia crassicarpa* will increasing some chemical properties in peat soil. The longer time of land use change will increasing some chemical properties in peat soil. The increasing is fluctuative, as pH, total nitrogen, total phosphor, and base cations K, Ca, Mg, Na, whereas for organic carbon increase is linierly.

Keywords : Natural forest, plantation forest, peat soil, chemical properties

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki lahan gambut yang luas, yaitu sekitar 20,9 juta atau 10,8% dari luas daratan Indonesia. Gambut tersebut sebagian besar terdapat di Sumatera, Kalimantan, dan Papua (Wahyunto *et al.*, 2005). Peningkatan bahan baku dalam bidang industri perkayuan seperti pulp dan kertas mendorong perluasan kawasan HTI pada lahan gambut. Pembangunan HTI diharapkan dapat menghasilkan produk hutan berupa kayu dalam waktu yang relatif cepat dengan kualitas seragam, seperti penanaman HTI dengan tanaman cepat tumbuh *Acacia crassicarpa*.

Hutan rawa gambut secara umum memiliki kondisi tanah yang lembab dan kadar air yang tinggi, tingkat kemasaman yang sangat tinggi dan keberadaan beberapa unsur hara makro seperti N, P, K, Ca, dan Mg rendah. C organik pada tanah gambut umumnya sangat tinggi, hal ini dipengaruhi oleh tingginya bahan organik pada tanah gambut.

Pengelolaan HTI melibatkan berbagai kegiatan, seperti pembukaan lahan, penanaman, pemeliharaan, dan pemanenan. Pembuatan drainase (kanal) pada pembukaan HTI akan mempengaruhi kondisi alami reduktif tanah gambut. Dalam hal

-
1. Mahasiswi Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Riau
 2. Staf Pengajar Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Riau

ini terjadi penambahan oksigen ke dalam tanah, sehingga terjadi kondisi tanah yang oksidatif. Peningkatan oksigen akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme untuk melakukan proses dekomposisi, sehingga menyebabkan perubahan pada beberapa sifat kimia tanah gambut. Kegiatan pemupukan dan ameliorasi pada pemeliharaan HTI akan berpengaruh terhadap peningkatan beberapa sifat kimia tanah gambut. Pemupukan dan ameliorasi dapat menambah unsur hara ke dalam tanah. Pada pertumbuhannya, tanaman *Acacia crassicarpa* memerlukan unsur hara. Semakin tua tanaman maka tanaman akan menyerap unsur hara dari dalam tanah semakin besar, atau dengan kata lain akan semakin membutuhkan banyak asupan unsur hara ke dalam jaringan tanaman. Sehingga dapat menurunkan kandungan unsur hara di dalam tanah. Selain itu, pemanenan kayu pada HTI yang dilakukan pada setiap rotasi akan membawa sebagian unsur hara, sehingga dapat juga menurunkan kandungan unsur hara pada tanah gambut.

Perubahan penggunaan lahan menjadi HTI diduga dapat memperbaiki sifat kimia tanah gambut. Berdasarkan hal ini dilakukan penelitian mengenai "Perubahan Penggunaan Lahan Hutan Alam Menjadi Hutan Tanaman Industri (HTI) *Acacia crassicarpa* Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Gambut". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan hutan alam menjadi hutan tanaman industri (HTI) *Acacia crassicarpa* terhadap beberapa sifat kimia tanah gambut.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di areal konsesi IUPHHK-HTI lahan gambut PT. Bukit Batu Hutani Alam (BBHA) Kecamatan Bukit Batu Kabupaten Bengkalis Propinsi Riau dan Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Riau. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan yaitu dari bulan Agustus 2012 sampai dengan Januari 2013.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Lokasi pengambilan sampel ditetapkan yaitu di hutan alam dan HTI. Pada HTI, pengambilan sampel dilakukan pada 3 lokasi, yaitu lokasi yang telah mengalami perubahan menjadi HTI selama 3 tahun, 5 tahun, dan 8 tahun. Setiap lokasi pengambilan sampel dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Sampel diambil dengan cara mengebor tanah pada kedalaman 0-20 cm, 20-40 cm, dan 40-60 cm.

Metode yang digunakan dalam analisis sifat kimia tanah yaitu pH (Electrode gelas/pH meter), C organik (pengabuan kering), N total (Kjedhal), P total (HCl 25 %), basa-basa Ca, Mg, K, Na (NH_4OAc pH 7.0). Data sifat kimia tanah gambut yang diperoleh dianalisis secara deskriptif, kemudian data disajikan dalam bentuk grafik.

GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN

Secara administrasi IUPHHK-HT PT. BBHA terletak di Kecamatan Bukit Batu Kabupaten Bengkalis Propinsi Riau. Secara geografis terletak di antara $101^{\circ} 42' \text{BT}$ sampai $101^{\circ} 53' \text{BT}$ dan $01^{\circ} 19' \text{LU}$ sampai $01^{\circ} 38' \text{LU}$. Berdasarkan Peta Satuan Lahan dan tanah Lembar Dumai (0817) dan Bagan Siapi-api (0818) serta hasil

survei tanah dan lahan, seluruh areal kerja perusahaan merupakan areal bertanah gambut dengan kedalaman gambut kategori dalam sampai sangat dalam (> 200 cm).

Menurut sistem klasifikasi Schmidt & Ferguson, areal IUPHHK-HT PT. BBHA termasuk daerah beriklim sangat basah (Tipe A) dengan nilai Q sebesar 2%. Berdasarkan Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1 : 250.000 Lembar Dumai (0817) dan Bagan Siapi-api (0818) serta hasil survei tanah dan lahan, topografi areal penelitian seluruhnya tergolong datar dengan kelerengan 0 – 3%. Areal penelitian terletak pada ketinggian 0 -15 m di atas permukaan laut (dpl).

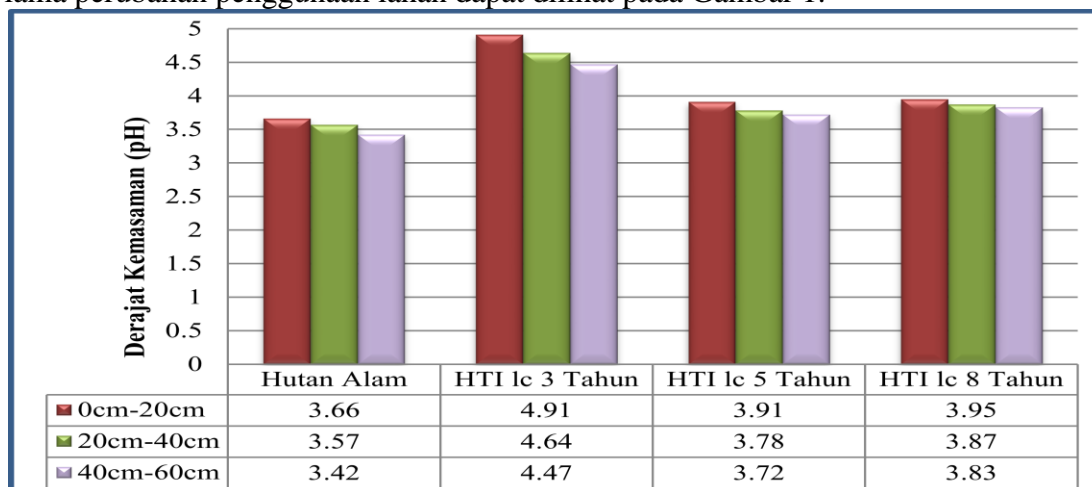
Areal kerja IUPHHK-HT PT. BBHA merupakan daerah tangkapan air dari Sungai Bukit Batu dengan berbagai anak sungainya (Sungai Merambung, Sungai Sindanau, Sungai Sepahat), serta kelompok sungai kecil yang langsung mengalir ke Selat Bengkalis (Sungai Lembah Besar, Sungai Siondak, Sungai Nyiru, Sungai Kemenyan). Lebar sungai antara 5–8 m dan kedalaman 2–4 m.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kemasaman Tanah (pH)

Perubahan penggunaan lahan dari hutan alam menjadi HTI *Acacia crassicaarpa* meningkatkan pH tanah gambut. Hutan alam memiliki pH terendah jika dibandingkan lokasi lainnya. Semakin dalam pengukuran pH tanah gambut, terlihat nilai pH yang semakin rendah. Nilai pH tanah di hutan alam dan HTI pada berbagai lama perubahan penggunaan lahan dapat dilihat pada Gambar 1.



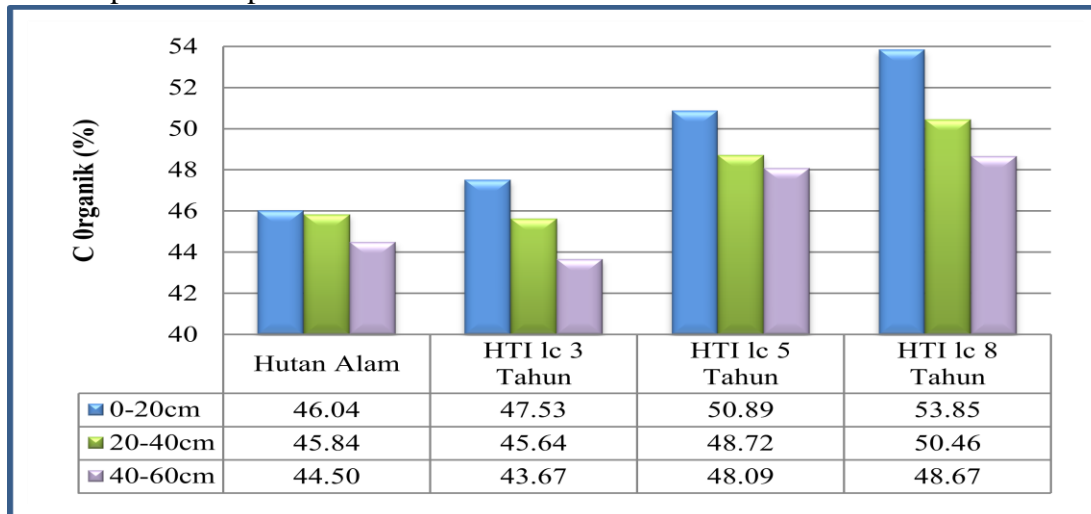
Gambar 1. Grafik pH tanah gambut di hutan alam dan HTI diberbagai lama perubahan penggunaan lahan

Gambar 1 menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan dari hutan alam menjadi HTI selama 3 tahun terlihat meningkatkan pH tanah. Namun pertambahan lama perubahan penggunaan lahan menjadi HTI selama 5 tahun, terlihat menurunkan nilai pH tanah gambut. Sedangkan pada lokasi yang telah mengalami perubahan penggunaan lahan menjadi HTI selama 8 tahun, pH tanah terlihat mengalami

peningkatan dari lokasi yang telah mengalami perubahan menjadi HTI selama 5 tahun.

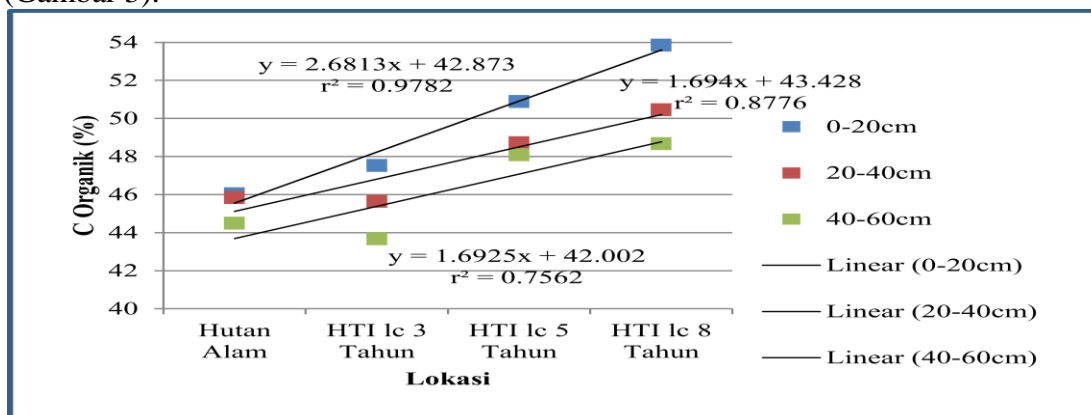
C-organik (%)

Perubahan penggunaan lahan dari hutan alam menjadi HTI *Acacia crassiparva* meningkatkan C organik tanah gambut per satuan volume. Nilai C organik tanah di hutan alam dan HTI pada berbagai lama perubahan penggunaan lahan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik C organik tanah gambut di hutan alam dan HTI diberbagai lama perubahan penggunaan lahan

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin lama perubahan penggunaan lahan akan terjadi peningkatan C organik tanah gambut per satuan volume. Semakin dalam pengukuran C organik gambut, terjadi penurunan C organik tanah per satuan volume. Jika dianalisis regresi linier sederhana, maka diperoleh gambaran sebagai berikut (Gambar 3).

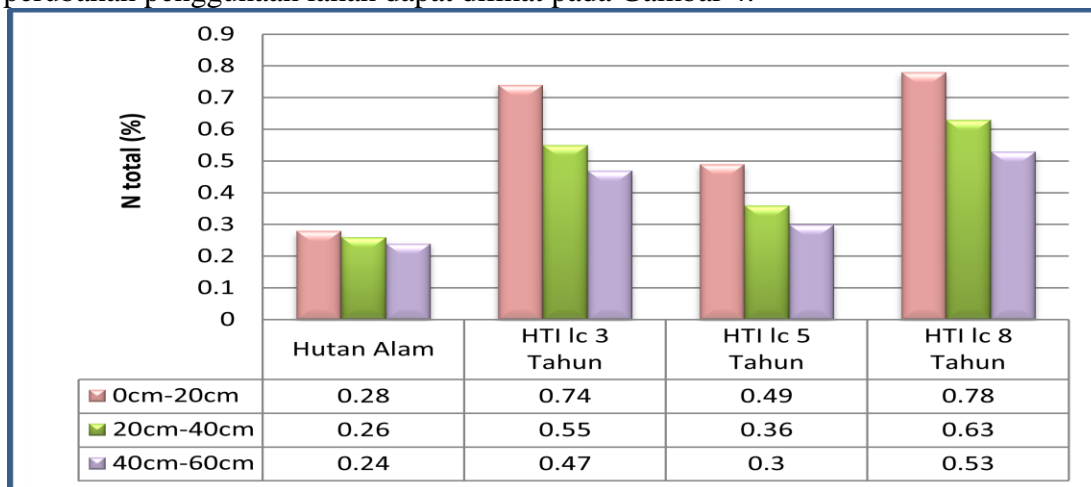


Gambar 3 Analisis regresi linier sederhana C organik tanah gambut.

Gambar 3 menunjukkan bahwa peningkatan C organik tanah gambut cenderung membentuk garis lurus (linier). Terlihat nilai korelasi (r^2) yang dihasilkan cukup tinggi, yaitu 0,9782 (0-20 cm), 0,8776 (20-40 cm), 0,7562 (40-60 cm). Hal ini menggambarkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara C organik tanah dengan lama perubahan penggunaan lahan. Semakin dalam gambut, terjadi penurunan nilai korelasi, artinya hubungan antara C organik tanah dengan lama perubahan penggunaan lahan lebih besar terjadi pada lapisan permukaan (0-20 cm) dibandingkan dengan kedalaman 20-40 cm dan 40-60 cm. Semakin bertambah kedalaman gambut maka pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap C organik tanah akan semakin berkurang.

N total (%)

Perubahan penggunaan lahan hutan alam menjadi HTI *Acacia crassicarpa* meningkatkan N total tanah gambut. Hutan alam memiliki N total yang lebih rendah dibandingkan lokasi lainnya. Semakin dalam pengukuran N tanah gambut, terlihat N total semakin rendah. N total tanah di hutan alam dan HTI pada berbagai lama perubahan penggunaan lahan dapat dilihat pada Gambar 4.



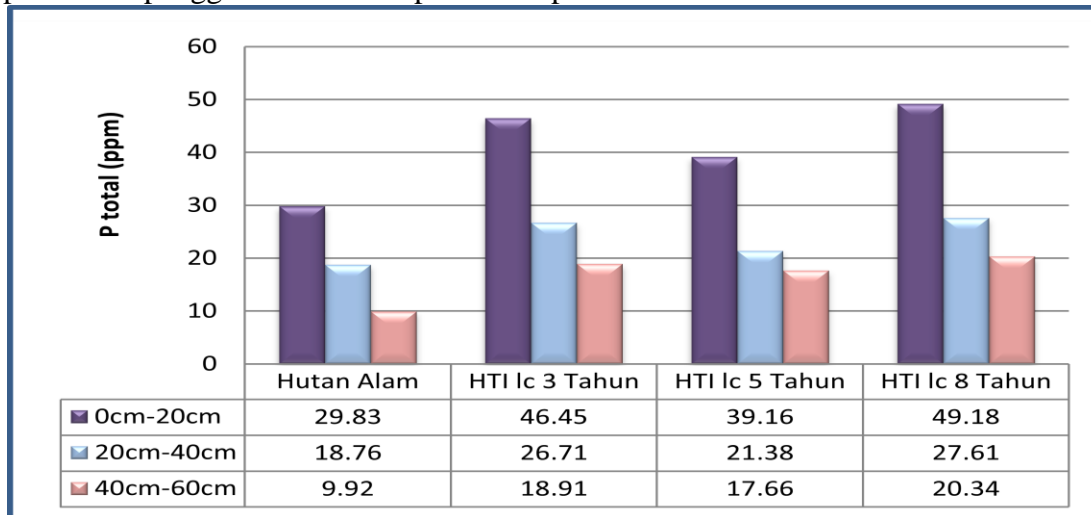
Gambar 4. Grafik N total tanah gambut di hutan alam dan HTI diberbagai lama perubahan penggunaan lahan

Gambar 4 menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan dari hutan alam menjadi HTI selama 3 tahun terlihat meningkatkan N total tanah gambut. Bertambahnya lama perubahan penggunaan lahan menjadi HTI selama 5 tahun terlihat menurunkan N total tanah. Sedangkan pada lokasi yang telah mengalami perubahan penggunaan lahan menjadi HTI selama 8 tahun, N total tanah terlihat mengalami peningkatan dari lokasi yang telah mengalami perubahan menjadi HTI selama 5 tahun.

P total (ppm)

Perubahan penggunaan lahan dari hutan alam menjadi HTI *Acacia crassicarpa* meningkatkan P total tanah gambut. Secara umum P terendah terdapat

pada hutan alam. Semakin dalam pengukuran P total tanah gambut, terlihat nilai P total semakin rendah. P total tanah di hutan alam dan HTI pada berbagai lama perubahan penggunaan lahan dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5. Grafik P total tanah gambut di hutan alam dan HTI diberbagai lama perubahan penggunaan lahan

Gambar 5 menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan menjadi HTI selama 3 tahun terlihat meningkatkan kandungan P total pada tanah gambut. Namun pertambahan lama perubahan menjadi HTI selama 5 tahun terlihat menurunkan P total pada tanah gambut. Sedangkan pada lokasi yang telah mengalami perubahan penggunaan lahan menjadi HTI selama 8 tahun, P total tanah terlihat mengalami peningkatan dari lokasi yang telah mengalami perubahan menjadi HTI selama 5 tahun.

Basa-basa dapat ditukar K, Ca, Mg, Na (me/100g)

Perubahan penggunaan lahan dari hutan alam menjadi HTI *Acacia crassicarpa* secara umum meningkatkan basa-basa dapat ditukar tanah gambut. Semakin dalam pengukuran basa-basa dapat ditukar tanah gambut, terlihat nilai basa-basa dapat ditukar semakin rendah. Secara umum, basa-basa dapat ditukar pada hutan alam terlihat lebih rendah jika dibandingkan dengan lokasi HTI. Nilai basa-basa dapat ditukar tanah di hutan alam dan HTI pada berbagai lama perubahan penggunaan lahan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Basa-basa dapat ditukar tanah gambut di hutan alam dan HTI diberbagai lama perubahan penggunaan lahan

Gambar 6 menunjukkan bahwa penggunaan lahan menjadi HTI selama 3 tahun terlihat meningkatkan unsur K, Ca, Mg, dan Na di dalam tanah. Namun, pertambahan lama perubahan penggunaan lahan menjadi HTI selama 5 tahun terlihat menurunkan basa-basa dapat ditukar pada tanah gambut. Sedangkan pada lokasi yang telah mengalami perubahan penggunaan lahan menjadi HTI selama 8 tahun, basa-basa dapat ditukar pada tanah terlihat mengalami peningkatan dari lokasi yang telah mengalami perubahan menjadi HTI selama 5 tahun.

Pembahasan

Perubahan penggunaan lahan dari hutan alam menjadi hutan tanaman industri (HTI) *Acacia crassicarpa* menyebabkan perubahan beberapa sifat kimia tanah gambut. Sifat kimia tanah gambut di hutan alam (kedalaman 0-20 cm) pada lokasi penelitian yaitu memiliki pH sangat masam, C organik sangat tinggi, unsur N total rendah, P total rendah, basa-basa K, Ca, Na rendah dan Mg sedang. pH yang rendah disebabkan oleh tingginya asam-asam organik pada tanah gambut. Bahan organik yang tinggi berpengaruh terhadap tingginya C organik pada tanah gambut. Rendahnya unsur hara pada tanah gambut hutan alam dikarenakan sifat alami tanah gambut yang miskin unsur hara. Selain itu juga dipengaruhi oleh kurangnya input unsur hara ke dalam tanah. Tingginya tingkat pencucian (*leaching*) pada tanah gambut menyebabkan beberapa unsur hara mudah tercuci, sehingga ketersediaannya di dalam tanah menjadi rendah.

Perubahan penggunaan lahan dari hutan alam menjadi HTI *Acacia crassicarpa* meningkatkan beberapa sifat kimia tanah gambut, seperti pH, C organik, N total, P total, dan basa-basa dapat ditukar K, Ca, Mg, Na. Peningkatan ini terjadi baik setelah mengalami perubahan penggunaan lahan menjadi HTI selama 3 tahun, 5 tahun, maupun 8 tahun.

Sifat kimia tanah gambut (kedalaman 0-20 cm) untuk lokasi yang telah mengalami perubahan penggunaan lahan menjadi HTI selama 3 tahun yaitu pH

masam, C organik sangat tinggi, N total dan P total tinggi, basa-basa dapat ditukar K, Ca dan Na sedang, dan Mg sangat tinggi. Peningkatan beberapa sifat kimia tanah gambut pada lokasi HTI yang telah mengalami perubahan penggunaan lahan menjadi HTI selama 3 tahun dipengaruhi oleh perubahan kondisi tanah yang lebih oksidatif, sehingga mempengaruhi aktivitas mikroorganisme untuk melakukan dekomposisi bahan organik. Dekomposisi ini akan berpengaruh terhadap peningkatan beberapa unsur hara. Selain itu peningkatan beberapa sifat kimia tanah gambut juga dipengaruhi oleh penambahan sumber hara ke dalam tanah. Salah satu sumber input unsur hara pada HTI yaitu berasal dari pemupukan dan ameliorasi, seperti pemupukan rock phosphate, urea, dan pemberian limbah pulp abu boiler yang umumnya dilakukan pada pengelolaan HTI.

Limbah pulp abu boiler diketahui bersifat basa, mengandung mineral anorganik dan unsur-unsur logam. Kation-kation basa pada limbah pulp abu boiler dapat meningkatkan pH tanah gambut dengan menetralkan asam-asam organik yang ada pada tanah gambut. Hasil penelitian Purwati *et al.* (2006) menunjukkan bahwa pH untuk limbah pulp abu boiler cukup tinggi yaitu berkisar antara 10,4-11,9. Tanah gambut yang mendapat aplikasi limbah pulp abu boiler mengalami peningkatan unsur hara P, K, Ca, dan Mg. Hal ini yang menyebabkan terjadinya peningkatan pH dan beberapa unsur hara pada lokasi yang telah mengalami perubahan menjadi HTI *Acacia crassicaarpa*. *Acacia crassicaarpa* termasuk ke dalam tanaman *Leguminosa* yang dapat mengikat N bebas melalui simbiosis dengan bakteri *Rhizobium*, sehingga dapat dijadikan sumber N pada lokasi HTI disamping dari pupuk urea yang di berikan.

Sifat kimia tanah gambut (kedalaman 0-20 cm) untuk lokasi yang telah mengalami perubahan menjadi HTI selama 5 tahun yaitu pH sangat masam, C organik sangat tinggi, N total sedang, P total sedang, basa-basa K rendah, Na rendah, Ca dan Mg sedang. Penurunan beberapa sifat kimia tanah gambut ini dikarenakan unsur hara telah dipergunakan untuk pertumbuhan tanaman. Rotasi untuk pemanenan tanaman *Acacia crassicaarpa* di lokasi penelitian adalah umur 5 tahun. Kegiatan pemanenan akan menurunkan beberapa unsur hara di dalam tanah. Menurut Aprianis *et al.* (2009) bahwa semakin tua tanaman *Acacia crassicaarpa* maka tanaman akan menyerap unsur hara dari dalam tanah semakin besar, atau dengan kata lain akan semakin membutuhkan banyak asupan unsur hara ke dalam jaringan tanaman. dan menyebabkan penurunan unsur hara di dalam tanah. Pencucian (*leaching*) hara yang tinggi pada tanah gambut juga dapat menyebabkan beberapa unsur hara mudah hilang. Penurunan pH dipengaruhi oleh pelepasan kembali asam-asam organik yang awalnya berikatan dengan kation-kation basa. Sehingga kemasaman pada tanah gambut akan mengalami peningkatan dan pH tanah mengalami penurunan. Hasil penelitian Rini *et al.* (2009) menunjukkan bahwa terjadi penurunan pH tanah dengan semakin lamanya pengamatan pH setelah pemberian perlakuan. Hal ini terjadi karena kation-kation basa dan unsur hara lainnya telah diserap tanaman dalam jumlah yang besar untuk pertumbuhan dan sebagian ada yang hilang tercuci oleh air, sehingga terjadi pertukaran kation-kation basa, seperti pertukaran Ca^{2+} dengan ion H^+ . Penurunan kation Ca^{2+} di dalam tanah akan meningkatkan ion H^+ dalam tanah.

Sifat kimia tanah gambut (kedalaman 0-20 cm) pada lokasi HTI lama perubahan penggunaan lahan 8 tahun yaitu pH sangat masam, C organik sangat tinggi, N total sangat tinggi, P total tinggi, basa-basa dapat ditukar K rendah, Ca, Mg dan Na sedang. Peningkatan ini dipengaruhi tingkat dekomposisi yang semakin lanjut dan penambahan sumber hara di dalam tanah, seperti pemupukan dan ameliorasi limbah pulp abu boiler pada penanaman rotasi kedua

Peningkatan dekomposisi yang dilakukan oleh biota tanah berpengaruh terhadap tingkat kematangan tanah gambut. Menurut Dariah *et al.* (2011) semakin tinggi tingkat kematangan gambut, maka C organik per satuan volume gambut menjadi semakin tinggi. Hasil pengamatan tingkat kematangan gambut memperlihatkan bahwa semakin lama perubahan penggunaan lahan, maka semakin meningkatkan gambut yang memiliki tingkat kematangan saprik. Hasil penelitian Noviria (2012) memperlihatkan bahwa semakin lama perubahan penggunaan lahan, maka semakin bertambah partikel gambut yang berukuran halus.

KESIMPULAN

Perubahan penggunaan lahan dari hutan alam menjadi hutan tanaman industri (HTI) *Acacia crassicarpa* secara umum meningkatkan beberapa sifat kimia tanah gambut yaitu pH, C organik, N total, P total, dan basa-basa dapat ditukar (K, Ca, Mg, Na). Semakin lama perubahan penggunaan lahan menjadi HTI menunjukkan perubahan yang fluktuatif terhadap pH, N total, P total, dan basa-basa dapat ditukar (K, Ca, Mg, Na). Sedangkan untuk C organik terlihat meningkat secara linier dengan semakin lama perubahan penggunaan lahan menjadi HTI.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada **Dr. Ir. Wawan, MP** sebagai pembimbing I dan **Ir. Wardati, MSc** sebagai pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu ditengah kesibukannya untuk memberikan bimbingan dengan sabar, kritik dan saran yang sangat membangun dalam penyelesaian skripsi ini. Selanjutnya kepada pihak PT. Bukit Batu Hutani Alam (BBHA) yang telah mengizinkan kami melakukan penelitian di areal kerja PT. BBHA.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianis, Y., A. B. Supangat, A. D. Barata, dan E. Sutrisno. 2009. **Potensi, Produktivitas dan Laju Dekomposisi Serasah *Acacia crassicarpa* di Lahan Gambut**. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian. Departemen Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Riau
- Dariah, A., E. Susanti dan F. Agus. 2011. **Simpanan Karbon dan Emisi CO₂ Lahan Gambut** . Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan. Balai Penelitian Tanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Bogor.

- Noviria, A. 2012. Pengaruh **Perubahan Penggunaan Lahan Hutan Alam Menjadi Hutan Tanaman Industri (HTI) Terhadap Sifat Fisika Tanah Gambut**. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. (tidak dipublikasikan)
- Purwati, S., R. Soetopo, dan Y. Setiawan. 2006. **Potensi Penggunaan Abu Boiler Industri Pulp dan Kertas sebagai Bahan Pengkondisi Tanah Gambut pada Areal Hutan Tanaman Industri**. Berita Selulosa (42) (1).
- Rini, H. Nurdin., H. Suyani., dan T. B. Prasetyo. 2009. **Pemberian Fly Ash (abu sisa boiler pabrik pulp) untuk Meningkatkan pH Tanah Gambut**. Jurnal Riset Kimia (2) 1.
- Wahyunto, S. Ritung dan H. Subagio. 2005. **Peta Luas Sebaran Lahan Gambut dan Kandungan Karbon di Pulau Sumatera 1990 – 2002**. Wetlands International – Indonesia Programme & Wildlife Habitat Canada.