

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada umumnya di Indonesia, perkebunan kelapa sawit diusahakan dalam sistem tanam monokultur dengan pengolahan tanah yang intensif pada tanah masam seperti Ultisol, Oxisol, dan Inceptisol (Suharta, 2010). Tanah-tanah tersebut merupakan jenis tanah lahan kering marginal, dengan permasalahan sifat fisik yang jelek serta miskin unsur hara dengan kandungan bahan organik tergolong rendah hingga sedang. Tanah tersebut mempunyai cadangan mineral rendah, reaksi tanah masam, kandungan P dan K tersedia rendah, basa dapat ditukar rendah, tetapi kejenuhan Al tinggi, serta tekstur kasar pada sebagian tanah sehingga kepadatan tanah tinggi yang dapat menurunkan kemampuan tanah dalam meretensi air dan hara (Endriani dan Yunus, 2004).

Kondisi yang kurang baik menyebabkan kelapa sawit mengalami defisiensi unsur hara khususnya unsur nitrogen (N). Nitrogen berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tandan buah segar (TBS) kelapa sawit, diantaranya peningkatan jumlah dan ukuran daun, durasi fotosintesis aktif pada pelepah, serta peningkatan jumlah dan ukuran tandan buah (Below, 2002). Sumber utama N pada perkebunan kelapa sawit terbesar berasal dari pupuk organik, salah satunya pupuk majemuk NPK.

Pupuk NPK dipilih karena memiliki nilai ekonomis dan merupakan pupuk majemuk yang menyediakan unsur nitrogen, fosfor, dan kalium dalam satu pupuk. Penggunaan pupuk N organik memiliki sifat mudah diserap tanaman, tetapi mudah tercuci oleh air dan terbakar oleh sinar matahari (Lingga dan Marsono, 2005). Nitrogen yang hilang dari aplikasi pemupukan organik melalui pencucian "*leaching*" sebesar 1-1,60% ($0,04-0,59 \text{ gm}^{-2}$) dan hilang melalui aliran permukaan sebesar 11,10% dari total pupuk yang diaplikasikan sebesar $90,20 \text{ N kg ha}^{-1}$ (Petronella *et al.*, 2009).

Salah

satu upaya mengurangi kehilangan hara dalam tanah secara biologis pada perkebunan sawit yaitu dengan cara mengembalikan residu organik.

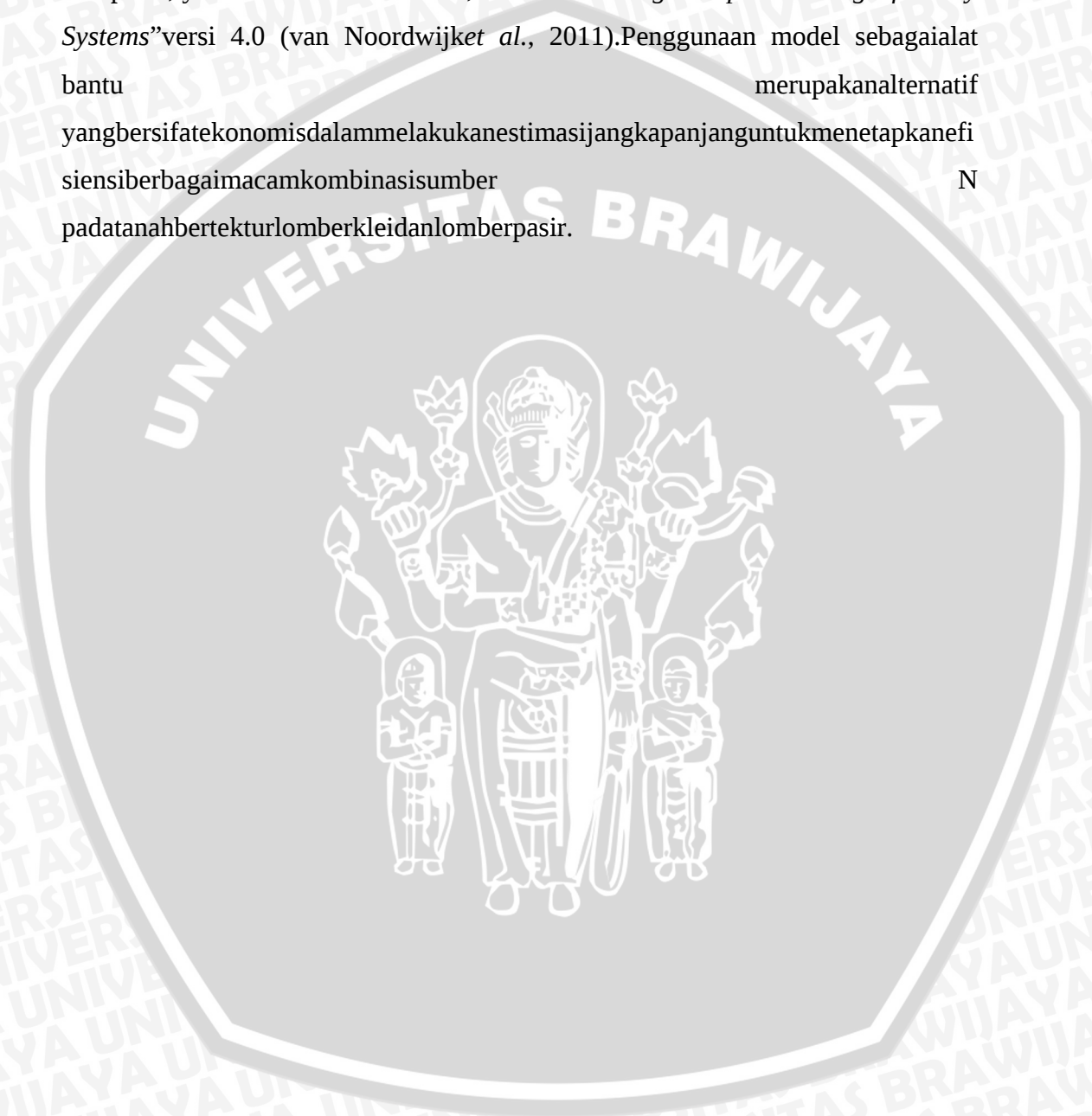
Aplikasi bahan organik berperan dalam siklus hara, peningkatan karbon dan merubah sifat kimiata tanah secara kontinyu. Bahan organik yang digunakan dalam perkebunan kelapa sawit biasanya berasal dari pangkasan biomassa dari sisa pengolahan pabrik, seperti batang, pelepah, daun dan janjang kosong (Khalil *et al.*, 2012). Pemilihan bahan organik yang berasal dari residu biomassa kelapa sawit karena ketersediaannya melimpah pada setiap tahunnya, serta memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh kelapa sawit. Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian (2006) melaporkan bahwa residu hasil pangkasan pohon kelapa sawit sebesar $10,40 \text{ ton ha}^{-1} \text{ th}^{-1}$ setara dengan $107,90 \text{ N kg ha}^{-1} \text{ th}^{-1}$.

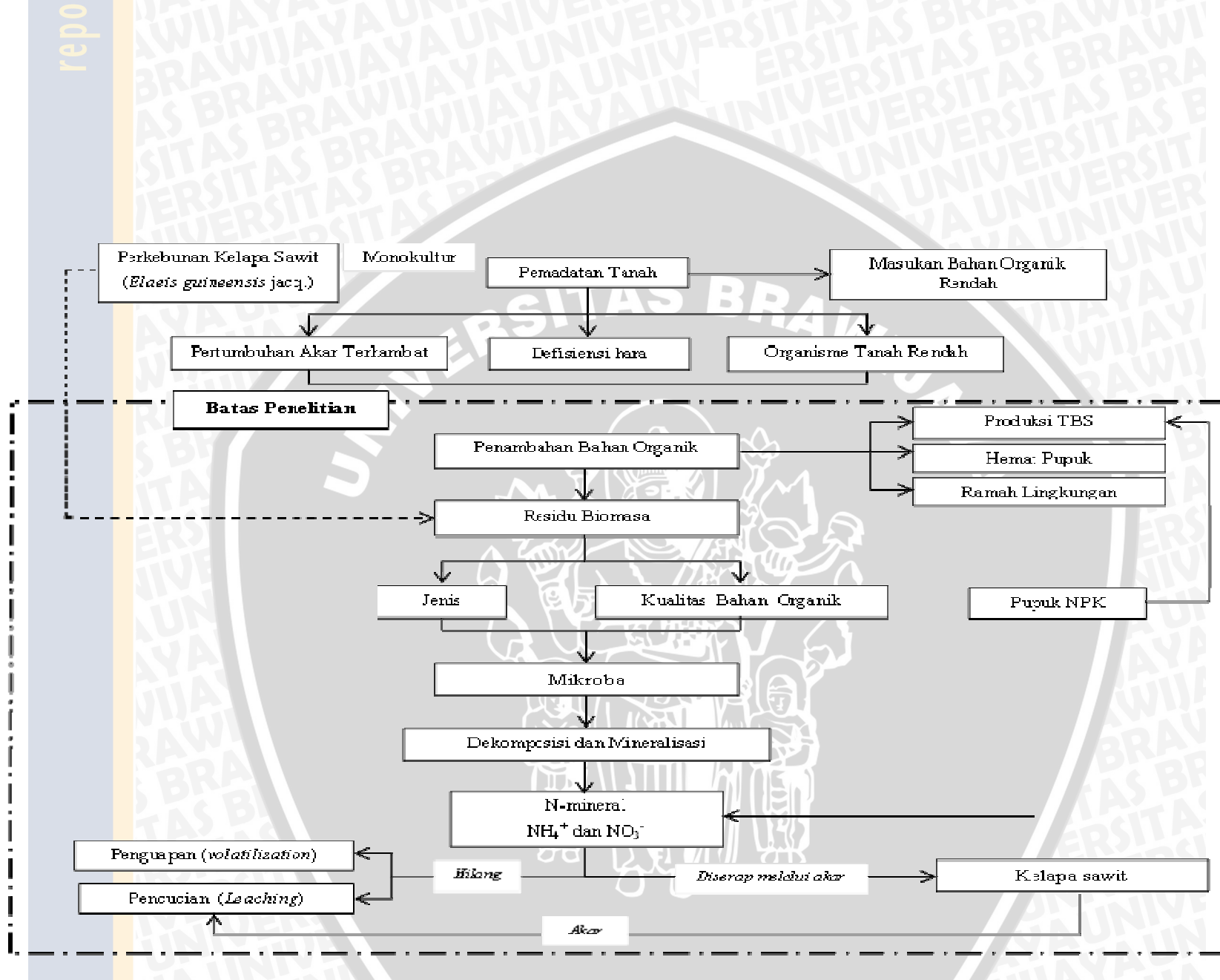
Pupuk N anorganik mudah diserap oleh tanaman, tetapi mudah hilang melalui penguapan dan pencucian. Sedangkan bahan organik yang berasal dari residu biomassa kelapa sawit harus melalui proses mineralisasi untuk menghasilkan ammonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-) yang dapat diserap oleh tanaman (Kurniawan, 2007). Penggunaan kombinasi pupuk organik dan residu biomassa kelapa sawit mampu menekan kehilangan hara, sehingga hara yang hilang melalui aliran permukaan sebesar 2% dari total pupuk organik yang diberikan. Rata-rata N tersedia bagi kelapa sawit melalui kombinasi tersebut sebesar NH_4^+ $29,50 \text{ mg kg}^{-1}$ dan NO_3^- $11,30 \text{ mg kg}^{-1}$ (Anuar *et al.*, 2008).

Ketersediaan N-mineral berbeda antar jenis tekstur tanah. Briliyanto (2012) melaporkan bahwa pada perkebunan kelapa sawit, ketersediaan NH_4^+ dan N-NO_3^- pada tanah bertekstur lempung liat "clay loam" lebih tinggi dibandingkan dengan tanah bertekstur lempung pasir "sandy loam". Hal tersebut terjadi karena tanah dominan lempung memiliki ukuran pori yang lebih kecil dibandingkan dengan tanah dominan pasir, sehingga terjadi variasi terhadap mineralisasi N di dalam tanah dan peningkatan mineralisasi N (Hassink, 1992).

Efisiensi pupuk N anorganik dengan kombinasi residu biomassa kelapa sawit diperlukan dalam mengurangi kehilangan N dalam tanah dan mencapai produksi yang

optimal (Suwahyono, 2011). Perbaikan strategi manajemen perkebunan kelapa sawit pada lokasi yang spesifik merupakan hal yang penting. Salah satu bentuk pengembangan dapat dilakukan dengan menggunakan simulasi model komputer, yakni WaNuLCAS “*Water, Nutrient and Light Captured in Agroforestry Systems*” versi 4.0 (van Noordwijk *et al.*, 2011). Penggunaan model sebagai alat bantu merupakan alternatif yang bersifat ekonomis dalam melakukan estimasi jangka panjang untuk menetapkan efisiensi berbagai macam kombinasi sumber padatan, hertekstur, lumpur, dan pasir.





Gambar1. Diagram alur pikir latar belakang penelitian

1.2 Tujuan Penelitian

1. Menguji model
WaNuLCAS untuk simulasi pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit pada perkebunan PT. Astra Agro Lestari, Tbk., Kumai, Pangkalan Bun, Kalimantan Tengah.
2. Menggunakan simulasi model
WaNuLCAS untuk memilih kombinasi terbaik pemberian pupuk N anorganik dan residu biomassa kelapa sawit terhadap ketersediaan N, kehilangan N dan produksi TBS.
3. Mengevaluasi ketersediaan N dan produksi TBS
pada tanah lombor klei dan tanah lombor pasir.

1.3 Hipotesis

1. Model WaNuLCAS mampu mensimulasikan proses-proses yang terjadi pada tanaman kelapa sawit di perkebunan PT. Astra Agro Lestari, Tbk., Kumai, Pangkalan Bun, Kalimantan Tengah.
2. Residu biomassa kelapa sawit yang ditambahkan setara dengan penurunan pupuk N anorganik mampu meningkatkan ketersediaan N, mengurangi kehilangan N dan menstabilkan produksi TBS.
3. Ketersediaan N dan produksi TBS
pada tanah lombor klei lebih tinggi dibandingkan pada tanah lombor pasir.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini penting untuk memperbaiki manajemen pemupukan dan pemanfaatan residu biomassa kelapa sawit dalam meningkatkan ketersediaan N-mineral bagi tanaman dan produksi TBS.