

RINGKASAN

PT Dasa Anugrah Sejati (DAS) merupakan salah satu perusahaan yang tergabung dalam Asian Agri Group, yang bergerak di bidang perkebunan kelapa sawit. Kelapa sawit adalah tanaman yang menghasilkan Tandan Buah Segar (TBS) yang dapat diolah menjadi minyak sawit atau *Crude Palm Oil (CPO)* dan minyak inti sawit atau *Palm Kernel Oil (PKO)*. Sejak masa pembibitan, tanaman belum menghasilkan (TBM), sampai menjadi tanaman menghasilkan (TM), kelapa sawit sangat memerlukan pupuk dalam memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman tersebut. PT DAS melakukan pemupukan berdasarkan rekomendasi dosis dan jenis pupuk yang diberikan perusahaan. Adapun jenis pupuk yang direkomendasikan adalah pupuk kiserite, TSP, hikay, HGFBTBM, urea, MOP, RP, dolomit, dan HGFBTBM. PT DAS menghitung banyaknya pupuk yang akan dibeli adalah dengan mengalikan dosis pupuk ke jumlah pokok kelapa sawit yang ada di kebun. Namun, beberapa jenis pupuk yang direkomendasikan mengandung unsur hara yang sama dalam jumlah yang berbeda. Hal ini dapat menyebabkan *overlapping* unsur hara, yang berpotensi mengakibatkan ketidaktepatan unsur hara yang diserap oleh kelapa sawit, sedangkan unsur hara harus diberikan dalam jumlah yang tepat, seimbang dan sesuai kebutuhan tanaman. Selain itu, setiap jenis pupuk memiliki kandungan unsur hara yang biasanya dinyatakan dalam bentuk interval. Sama halnya dengan harga pupuk, harga pupuk tidak bersifat tetap dan dapat berubah-ubah tergantung lokasi, waktu, dan produsen. Oleh karena itu diperlukan metode perhitungan yang dapat mempertimbangkan hal-hal tersebut, sehingga jumlah pupuk yang dibeli adalah jumlah yang optimal dan efektif dalam memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Dalam hal ini, model *robust optimization* merupakan pendekatan yang tepat untuk digunakan, karena *robust optimization* lahir dari kebutuhan untuk menghadapi data yang tidak pasti.

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, diperoleh solusi terbaik *robust optimization* pada pemupukan kelapa sawit di PT DAS KTR afdeling IV adalah dengan membeli pupuk HGFBTBM setidaknya sebanyak 14,230,40kg, urea 308.374,95 kg, MOP 307.049,98 kg, RP 241.113,44 kg, dan pupuk dolomit sebanyak 265.770,72 kg, dengan total biaya yang dikeluarkan adalah setidaknya sebesar Rp 11.918.086.559,25. Solusi ini merupakan solusi *robust*, yaitu solusi yang dapat memastikan kebutuhan unsur hara tanaman terpenuhi secara efektif, bahkan ketika data mengalami perubahan bahkan sampai pada kondisi terburuk dari interval ketidakpastian yang ada.

SUMMARY

PT Dasa Anugrah Sejati (DAS) is a company under the Asian Agri Group, operating in the oil palm plantation sector. Oil palm is a crop that produces Fresh Fruit Bunches (FFB), which can be processed into Crude Palm Oil (CPO) and Palm Kernel Oil (PKO). From the nursery stage and immature plants (TBM) to mature, yielding plants (TM), oil palms require fertilizers to meet their nutrient needs. PT DAS applies fertilizers based on the recommended dosage and types provided by the company. The recommended types of fertilizers include kieserite, TSP, hikay, HGFBTBM, urea, MOP, RP, dolomite, and HGFBTM. PT DAS calculates the amount of fertilizer to be purchased by multiplying the recommended dosage by the number of oil palm trees in the plantation. However, some of the recommended fertilizers contain the same nutrients in varying proportions. This can lead to nutrient overlap, which may result in inaccurate nutrient absorption by the oil palm trees. Nutrients must be provided in precise and balanced amounts, according to the plants' needs. Additionally, each type of fertilizer contains nutrient levels that are typically expressed as intervals. Similarly, fertilizer prices are not fixed and may vary depending on location, time, and supplier. Therefore, a calculation method that accounts for these factors is necessary to ensure that the amount of fertilizer purchased is optimal and effective in fulfilling the plants' nutrient requirements. In this context, the robust optimization model is the most suitable approach, as it was designed to address data uncertainty.

Based on the results of the analysis and discussion, the best robust optimization solution for oil palm fertilization at PT DAS KTR Afdeling IV is to purchase at least 14,230.40 kg of HGFBTBM fertilizer, 308,374.95 kg of urea, 307,049.98 kg of MOP, 241,113.44 kg of RP, and 265,770.72 kg of dolomite, with a total estimated cost of at least IDR 11,918,086,559.25. This solution is considered robust, meaning it ensures that the plants' nutrient requirements are met effectively—even in the face of data changes or worst-case scenarios within the uncertainty intervals.