I. PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Dalam sistem pengelolaan perkebunan kelapa sawit secara komersial, setiap blok produksi memiliki target atau budget produksi yang ditetapkan berdasarkan potensi varietas, umur tanaman, dan kondisi agronomis lokasi bersangkutan. Blok yang realisasi produksinya tidak mencapai 80% dari budget tersebut dikategorikan sebagai blok under budget. Kategori ini bukan semata cerminan dari keterbatasan potensi genetis tanaman, melainkan lebih sering mengindikasikan bahwa interaksi antara kondisi tanah, manajemen hara, dan faktor lingkungan belum dikelola secara optimal, sehingga terjadi kesenjangan antara capaian aktual dan target produksi yang telah diperhitungkan (Corley & Tinker, 2016; Woittiez dkk., 2017).

Penetapan ambang batas 80% sebagai kategori under budget didasarkan pada pertimbangan agronomis dan manajerial. Secara agronomis, tanaman kelapa sawit dengan potensi genetis yang memadai dan pengelolaan yang optimal seharusnya mampu mencapai minimal 80% dari budget produksi yang ditetapkan berdasarkan analisis potensi lahan, varietas, dan umur tanaman (Goh, 2005). Kesenjangan produksi (yield gap) antara capaian aktual dan target ini mengindikasikan adanya faktor pembatas yang dapat dikelola, seperti degradasi kualitas tanah, ketidakseimbangan hara, atau pengelolaan bahan organik yang belum optimal (Woittiez dkk., 2017). Secara manajerial, kategori 80% digunakan oleh perusahaan sebagai standar evaluasi kinerja blok produksi, di mana blok yang berada di bawah ambang batas ini memerlukan intervensi khusus untuk memulihkan produktivitasnya.

Lahan yang mengalami stagnasi atau penurunan produktivitas

umumnya dicirikan oleh degradasi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Kondisi tersebut mencakup penurunan kandungan bahan organik, rendahnya kapasitas tukar kation (KTK), ketidakseimbangan ketersediaan hara, serta memburuknya struktur dan drainase tanah (Wahyunto & Dariah, 2014). Fenomena degradasi lahan ini secara langsung membatasi serapan hara oleh tanaman dan menekan efisiensi pemupukan, sehingga pendekatan intensifikasi yang hanya mengandalkan pupuk anorganik tidak selalu menghasilkan respons produksi yang optimal pada lahan-lahan bermasalah (Hartatik dkk., 2015).

Fenomena lahan dengan tingkat produksi di bawah 80% menunjukkan adanya hambatan struktural dalam sistem budidaya yang diterapkan, mencakup degradasi kualitas tanah, ketidakseimbangan ketersediaan hara, maupun pengelolaan bahan organik yang belum optimal (Wahyunto & Dariah, 2014). Upaya perbaikan produktivitas pada lahan bermasalah selama ini seringkali berfokus pada peningkatan dosis pupuk anorganik atau pergantian varietas, namun pendekatan tersebut kurang menyentuh akar permasalahan apabila kondisi fisik dan kimia dasar tanah tidak diperbaiki secara bersamaan (Woittiez dkk., 2017). Pada kondisi demikian, penambahan bahan organik dalam jumlah memadai berpotensi menjadi kunci pemulihan kapasitas produktif lahan, karena bahan organik secara simultan memperbaiki struktur tanah, meningkatkan KTK, dan mengaktifkan kembali aktivitas mikrobiologis tanah yang esensial bagi siklus hara (Anyaoha dkk., 2018).

Salah satu strategi pengelolaan tanah yang menjanjikan dalam pertanian berkelanjutan adalah pemanfaatan bahan organik sebagai sumber nutrisi dan perbaikan sifat fisik-kimia tanah. Janjang kosong (JJK) adalah limbah agroindustri yang dihasilkan dalam jumlah besar dari kegiatan pengolahan TBS di pabrik kelapa sawit. JJK mengandung

bahan organik, nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan sejumlah unsur hara mikro (Warsito dkk., 2016; Zaharah & Lim, 2000. Kandungan kalium dalam JJK dikenal relatif tinggi sehingga relevan sebagai sumber hara organik bagi tanaman kelapa sawit yang memiliki kebutuhan kalium besar sepanjang siklus produksinya (Asra dkk., 2015). Di samping perannya sebagai sumber hara, JJK juga berperan memperbaiki agregasi tanah, meningkatkan kapasitas simpan air, serta mendorong aktivitas mikrobiologis tanah yang esensial dalam siklus hara (Utami, 2024).

Potensi JJK sebagai bahan amelioran tanah dan sumber hara organik sudah ditunjukkan dalam berbagai kajian. Adu dkk. (2022) melalui meta-analisis terhadap 82 studi global melaporkan bahwa aplikasi JJK secara konsisten meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pada berbagai kondisi lahan. Tao dkk. (2017) menunjukkan bahwa aplikasi residu tanaman secara jangka panjang, termasuk JJK, mempertahankan produktivitas dan stabilitas hasil kelapa sawit. Demikian pula, Denang dkk. (2020) mendokumentasikan manfaat aplikasi JJK terhadap hasil panen, sifat tanah, dan rasio biaya-manfaat di perkebunan sawit di Malaysia. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut dilakukan pada areal pertanaman dengan kondisi produksi yang relatif normal, atau menggunakan JJK dalam bentuk yang sudah terdekomposisi penuh sebagai kompos. Kajian empiris yang secara spesifik menguji efektivitas pemberian JJK ekstra dalam bentuk yang belum sepenuhnya terdekomposisi dengan dosis 20 ton/ha/tahun pada blok-blok yang realisasi produksinya di bawah 80% dari budget perusahaan, masih sangat terbatas. Kesenjangan penelitian (research gap) ini menjadi pijakan ilmiah yang perlu diisi melalui kajian lapangan yang lebih terfokus.

Dosis aplikasi JJK sebesar 20 ton/ha/tahun yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada beberapa pertimbangan. Pertama,

berdasarkan kajian Rosenani dkk. (2016a), aplikasi JJK dengan dosis 15–25 ton/ha/tahun menunjukkan respons positif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit. Kedua, dosis 20 ton/ha/tahun merupakan standar operasional yang diterapkan oleh PT Tapian Nadenggan berdasarkan ketersediaan JJK di pabrik dan kapasitas operasional pengangkutan. Ketiga, Denang dkk. (2020) melaporkan bahwa aplikasi JJK dengan dosis sekitar 20 ton/ha memberikan peningkatan hasil yang signifikan secara ekonomi di perkebunan sawit Malaysia. Dengan demikian, dosis 20 ton/ha/tahun dipilih sebagai perlakuan yang representatif dan aplikatif dalam konteks manajemen perkebunan komersial.

Mengingat luasnya areal blok under budget yang belum termanfaatkan secara optimal di berbagai perkebunan kelapa sawit Indonesia, diperlukan strategi agronomis yang tidak hanya meningkatkan produksi, tetapi juga mempertimbangkan efisiensi ekonomi dan keberlanjutan ekologis (Dislich dkk., 2017). Pemanfaatan JJK yang tersedia di dalam areal perkebunan sendiri merupakan pendekatan yang sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular dalam pengelolaan agroindustri. Atas dasar pertimbangan tersebut, penelitian ini dirancang untuk mengkaji secara empiris pengaruh pemberian ekstra JJK 20 ton/ha/tahun terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kelapa sawit, produksi TBS, dan efektivitas biaya pada blok under budget di PT Tapian Nadenggan, Provinsi Sumatera Utara.

B. Perumusan masalah

1. Bagaimana pengaruh pemberian ekstra JJK sebanyak 20 ton/ha/tahun terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kelapa sawit pada blok yang realisasi produksinya di bawah 80% dari budget perusahaan di perkebunan kelapa sawit PT Tapian

Nadenggan?

2. Bagaimana pengaruh pemberian ekstra JJK sebanyak 20 ton/ha/tahun terhadap peningkatan produksi Tandan Buah Segar (TBS) pada blok yang realisasi produksinya di bawah 80% dari budget perusahaan?
3. Bagaimana efektivitas biaya penerapan ekstra JJK sebanyak 20 ton/ha/tahun pada blok under budget di perkebunan kelapa sawit PT Tapian Nadenggan?

C. Tujuan penelitian

1. Menganalisis pengaruh pemberian ekstra JJK sebanyak 20 ton/ha/tahun terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kelapa sawit pada blok under budget.
2. Mengevaluasi pengaruh pemberian ekstra JJK sebanyak 20 ton/ha/tahun terhadap produksi TBS pada blok under budget.
3. Mengkaji efektivitas biaya penerapan ekstra JJK sebanyak 20 ton/ha/tahun pada blok under budget perkebunan kelapa sawit.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

Penelitian ini memberikan landasan empiris mengenai mekanisme perbaikan pertumbuhan vegetatif tanaman kelapa sawit dan

peningkatan produktivitas tanaman kelapa sawit melalui pendekatan pemupukan organik berbasis JJK. Hasil penelitian diharapkan memperkaya literatur di bidang manajemen perkebunan kelapa sawit, khususnya dalam pemahaman tentang peran bahan organik sebagai strategi ameliorasi lahan yang efektif dan berkelanjutan. Data yang dihasilkan juga dapat menjadi acuan ilmiah dalam pengembangan protokol pengelolaan blok under budget yang adaptif dan berbasis bukti lapangan

2. Manfaat bagi Institusi dan Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan rekomendasi praktis bagi pengelola perkebunan PT Tapian Nadenggan dan perkebunan kelapa sawit lainnya dalam mengoptimalkan blok-blok produksi yang belum memenuhi target budget. Pemanfaatan JJK sebagai sumber hara organik berkontribusi pada pengurangan ketergantungan terhadap pupuk anorganik yang harganya cenderung fluktuatif, sekaligus mendorong praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan. Secara nasional, temuan penelitian ini dapat menunjang upaya peningkatan produktivitas kelapa sawit Indonesia secara berkelanjutan dan berbasis sumber daya lokal.

E. Keaslian penelitian

Penelitian mengenai pemanfaatan janjang kosong (JJK) sebagai bahan amelioran tanah dan sumber hara organik di perkebunan kelapa sawit telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu.

Perbandingan antara penelitian-penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Penelitian Ini dengan Penelitian Terdahulu

Aspek	Adu dkk. (2022)	Denang dkk. (2020)	Tao dkk. (2017)	Penelitian Ini
Objek tanaman	Berbagai tanaman (meta-analisis global)	Kelapa sawit (TM, perkebunan Malaysia)	Kelapa sawit TM jangka panjang	Kelapa sawit TM, blok *under budget* PT Tapian Nadenggan
Kondisi lahan	Beragam kondisi lahan (tidak spesifik target produksi)	Lahan perkebunan sawit normal (tanpa batasan target perusahaan)	Perkebunan sawit dengan kondisi produksi stabil	Blok dengan realisasi produksi < 80% dari *budget* perusahaan
Bahan perlakuan	JJK (JJK) berbagai bentuk: segar, kompos, ekstrak	JJK dalam berbagai dosis	Residu tanaman (*crop residue*) termasuk JJK	JJK ekstra (belum terdekomposisi penuh), 20 ton/ha/tahun
Variabel utama	Pertumbuhan tanaman dan hasil panen (kuantitatif)	Hasil TBS, sifat tanah, analisis biaya-manfaat	Stabilitas hasil TBS jangka panjang	Pertumbuhan vegetatif, produksi TBS, dan efektivitas biaya (B/C *ratio*) secara bersamaan
Analisis biaya	Tidak dibahas secara spesifik	Dibahas (cost-benefit analysis)	Tidak dibahas	Dikaji melalui pendekatan B/C *ratio*
Konteks target produksi	Tidak spesifik	Tidak spesifik terhadap target/*budget* perusahaan	Tidak spesifik terhadap target/*budget* perusahaan	Spesifik: blok < 80% dari *budget* produksi yang ditetapkan perusahaan

Sumber: Adu dkk. (2022); Denang dkk. (2020); Tao dkk. (2017).

Letak kebaruan penelitian ini dibandingkan penelitian terdahulu terletak pada tiga aspek utama. Pertama, lokasi penelitian secara spesifik ditetapkan pada blok-blok yang realisasi produksinya di bawah 80% dari budget produksi perusahaan bukan sekadar lahan dengan kondisi kesuburan rendah secara agronomis umum sehingga konteks permasalahan lebih terukur dan operasional. Kedua, JJK yang digunakan adalah JJK ekstra dalam bentuk yang belum sepenuhnya

terdekomposisi dengan dosis 20 ton/ha/tahun, yang belum banyak dikaji secara spesifik pada kondisi blok under budget. Ketiga, variabel penelitian diukur secara simultan mencakup pertumbuhan vegetatif, produksi TBS, dan efektivitas biaya, sehingga analisis yang dihasilkan bersifat komprehensif dan langsung aplikatif bagi pengambilan keputusan manajerial di tingkat kebun.