

INTISARI

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan salah satu komoditas strategis dalam mendukung swasembada gula nasional. Sistem *bongkar ratoon* menjadi pilihan penting untuk memperbaiki produktivitas tebu. Pemupukan selama fase vegetatif memiliki peran krusial dalam mendukung pembentukan struktur tanaman yang secara langsung mempengaruhi akumulasi biomassa dan hasil akhir panen. Optimalisasi produktivitas tebu pada lahan sub-optimal seperti Vertisol dapat dilakukan melalui penggunaan pupuk majemuk spesifik yang diformulasikan sesuai kebutuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tanggapan fisiologis, pertumbuhan, dan hasil tebu bongkar ratoon terhadap berbagai dosis formulasi pupuk majemuk khusus tebu. Penelitian dilaksanakan pada Oktober 2023 hingga April 2024 di Desa Urangagung, Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia. Kegiatan penelitian ini dilakukan di lahan pertanaman tebu PTPN X dengan ukuran 1 ha (10.000 m²). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) satu faktor dengan empat taraf perlakuan: (1) P0 (1000 kg/ha pupuk eksisting), (2) P1 (750 kg/ha formulasi majemuk), (3) P2 (1000 kg/ha formulasi majemuk), dan (4) P3 (1250 kg/ha formulasi majemuk). Pemupukan diberikan dua kali: pada 3-4 minggu setelah tanam (MST) dan 2,5–3 bulan setelah tanam (BST). Pengamatan dilakukan pada beberapa variabel iklim mikro, karakter fisika dan kimia tanah, kandungan hara jaringan daun, aktivitas biokimia dan fisiologis tanaman, pertumbuhan vegetatif, dan komponen hasil. Selanjutnya, data hasil pengamatan karakteristik fisiologi dan metabolik dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANOVA) untuk Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal pada α 5%. Jika terdapat perbedaan nyata di antara perlakuan, selanjutnya dilakukan perbandingan rerata berdasarkan uji Tukey pada α 5%. Tingkat kekuatan pengaruh dari masing-masing sifat kimia tanah, fisiologis, biokimia, morfologi, pertumbuhan tanaman, dan komponen hasil pada proyeksi hasil tebu akan ditentukan dengan structural equation modelling (SEM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi pupuk majemuk yang diaplikasikan pada dosis rendah yaitu 750 kg/ha memberikan kapasitas fisiologis, morfologis dan proyeksi hasil tebu yang setara dengan pertanaman tebu yang dipupuk eksisting dosis tinggi (1000 kg/ha) maupun pupuk majemuk formula tebu dosis tinggi (1000-1250 kg/ha). Temuan ini menegaskan potensi penurunan dosis dengan menggunakan pupuk majemuk khusus yang efisien dalam mendukung pertumbuhan dan hasil tebu bongkar ratoon di Vertisol.

Kata kunci: fase vegetatif, produktivitas, pupuk majemuk khusus, tebu bongkar ratoon.

ABSTRACT

Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) is a strategic crop for achieving national sugar self-sufficiency. In ratoon-removal systems, periodic replacement of stubble is employed to restore productivity, and fertilization during the vegetative phase is critical for establishing structural biomass that ultimately determines yield. On sub-optimal Vertisol soils, productivity can be enhanced through compound fertilizers tailored to the crop's nutritional requirements. This study evaluated the physiological responses, growth, and yield of ratoon-replacement sugarcane under four fertilizer rates. The experiment was conducted from October 2023 to April 2024 in Urangagung Village, Sidoarjo, East Java (1 ha plantation, PTPN X). A single-factor randomized complete block design (RCBD) was used with four treatments: P0 (1,000 kg ha⁻¹ existing fertilizer), P1 (750 kg ha⁻¹ compound formulation), P2 (1,000 kg ha⁻¹ compound formulation), and P3 (1,250 kg ha⁻¹ compound formulation). Fertilizer was applied in two split doses: the first at 3–4 weeks after planting and the second at 2.5–3 months after planting. Measurements encompassed microclimate variables, soil physical and chemical properties, leaf nutrient concentrations, biochemical and physiological traits, vegetative growth, and yield components. Data were subjected to ANOVA for the RCBD at the 5 % significance level; significant effects were separated with Tukey's HSD ($\alpha = 0.05$). The relative contributions of soil chemical, physiological, biochemical, morphological, growth, and yield variables to projected cane yield were further assessed using structural equation modelling (SEM). Results showed that the 750 kg ha⁻¹ dose (P1) delivered physiological performance, morphological traits, and projected yields equivalent to the current high-dose practice (1,000 kg ha⁻¹) and to higher doses of the compound formulation (1,000–1,250 kg ha⁻¹). These findings highlight the potential to reduce fertilizer inputs by adopting efficient sugarcane-specific compound fertilizers, thereby sustaining the growth and yield of ratoon-replacement crops on Vertisol soils.

Keywords: plant cane, vegetative phase, productivity, specific compound fertilizers