UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Effects of Black Soldier Fly and Mealworm Frass Fertilizer on Red Radish as A Potential Crop for Agroforestry
Gregorius Rinaldy Bagus candra Yunda Prasetya, Dr. Ir. Daryono Prehaten, S.Hut., M.Sc., IPM; Prof. Dr. Satoru Sato
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

EFFECTS OF BLACK SOLDIER FLY AND MEALWORM FRASS FERTILIZER ON RED RADISH AS A POTENTIAL CROP FOR AGROFORESTRY

Gregorius Rinaldy B.C.Y.P [1], Daryono Prehaten [2], Satoru Sato[3]

ABSTRACT

Black soldier fly (BSF) and mealworm frass are insect-derived organic fertilizers that convert organic waste into nutrient-rich soil amendments. This study evaluated the effects of BSF and mealworm frass on the growth and yield of red radish (*Raphanus sativus var. sativus*) as a potential agroforestry understory crop and identified the fertilizer dosage giving the best growth performance.

A Completely Randomized Design was used with seven treatments: an unfertilized control, three mealworm frass doses (0.06, 0.12, and 0.18 g/pot), and three BSF frass doses (0.25, 0.49, and 0.74 g/pot) with five replications, conducted for 56 days after sowing in a greenhouse at Yamagata University. Growth and yield parameters were analyzed using a Generalized Linear Model followed by Tukey's HSD test ($\alpha = 0.05$).

Frass application significantly increased leaf area, crown diameter, fresh and dry leaf weight, and individual leaf dry weight relative to the control ($p < 0.05$), while plant height, SPAD chlorophyll value, root length, root biomass, tuber fresh and dry weight, and root:shoot ratio showed no significant differences ($p > 0.05$). Mealworm frass produced its strongest vegetative response at the lowest dose (0.06 g/pot), whereas BSF frass performance increased progressively up to the highest dose tested (0.74 g/pot), reflecting their contrasting nitrogen content and release patterns. These findings indicate that both insect frass types enhance the vegetative growth of red radish and support its potential as a fast-growing, shade-tolerant understory crop and protective ground cover in agroforestry systems, although a longer growth cycle may be needed to translate vegetative gains into a statistically significant yield response.

Keywords: agroforestry, black soldier fly, frass fertilizer, mealworm, red radish

[1] Student of Faculty of Forestry UGM
[2] Lecturer of Faculty of Forestry UGM
[3] Lecturer of Faculty of Agriculture Yamagata University

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Effects of Black Soldier Fly and Mealworm Frass Fertilizer on Red Radish as A Potential Crop for Agroforestry
Gregorius Rinaldy Bagus candra Yunda Prasetya, Dr. Ir. Daryono Prehaten, S.Hut., M.Sc., IPM; Prof. Dr. Satoru Sato
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PENGARUH PUPUK DARI KOTORAN LALAT TENTARA HITAM DAN KOTORAN ULAT HONGKONG TERHADAP LOBAK MERAH SEBAGAI TANAMAN POTENSIAL UNTUK AGROFORESTRI

Gregorius Rinaldy B.C.Y.P [1], Daryono Prehaten [2], Satoru Sato [3]

INTISARI

Kotoran lalat tentara hitam (BSF) dan kotoran ulat tepung merupakan pupuk organik yang berasal dari serangga, yang mengubah limbah organik menjadi bahan pembenah tanah yang kaya nutrisi. Penelitian ini mengevaluasi pengaruh kotoran BSF dan kotoran ulat tepung terhadap pertumbuhan dan hasil lobak merah (Raphanus sativus var. sativus) sebagai tanaman bawah agroforestri potensial, serta mengidentifikasi dosis pupuk yang memberikan kinerja pertumbuhan terbaik.

Desain Acak Lengkap digunakan dengan tujuh perlakuan: kontrol tanpa pupuk, tiga dosis kotoran ulat tepung (0,06, 0,12, dan 0,18 g/pot), serta tiga dosis kotoran BSF (0,25, 0,49, dan 0,74 g/pot) dengan lima ulangan, yang dilakukan selama 56 hari setelah penanaman di rumah kaca Universitas Yamagata. Parameter pertumbuhan dan hasil dianalisis menggunakan Model Linier Generalisasi (GLM) yang dilanjutkan dengan uji Tukey's HSD ($\alpha = 0,05$).

Pemberian kotoran serangga secara signifikan meningkatkan luas daun, diameter tajuk, berat daun segar dan kering, serta berat kering daun per lembar dibandingkan dengan kelompok kontrol ($p < 0,05$), sedangkan tinggi tanaman, nilai klorofil SPAD, panjang akar, biomassa akar, berat umbi segar dan kering, serta rasio akar:batang tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$). Kotoran ulat tepung menghasilkan respons vegetatif terkuat pada dosis terendah (0,06 g/pot), sedangkan kinerja kotoran BSF meningkat secara progresif hingga dosis tertinggi yang diuji (0,74 g/pot), yang mencerminkan kandungan nitrogen dan pola pelepasannya yang kontras. Temuan ini menunjukkan bahwa kedua jenis kotoran serangga tersebut meningkatkan pertumbuhan vegetatif lobak merah dan mendukung potensinya sebagai tanaman bawah naungan yang tumbuh cepat dan toleran terhadap naungan serta penutup tanah pelindung dalam sistem agroforestri, meskipun siklus pertumbuhan yang lebih lama mungkin diperlukan untuk mengubah peningkatan pertumbuhan vegetatif menjadi respons hasil panen yang signifikan secara statistik.

Kata kunci: agroforestry, black soldier fly, pupuk kotoran serangga, mealworm, red radish

[1] Student of Faculty of Forestry UGM
[2] Lecturer of Faculty of Forestry UGM
[3] Lecturer of Faculty of Agriculture Yamagata University