

## Abstrak

Herbisida nabati berbasis alelokimia dianggap sebagai alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan. Oleh karenanya dilakukan penelitian yang berjudul “Pemanfaatan Ekstrak Kenikir (*Cosmos sulphureus* Cav.) sebagai Herbisida Nabati untuk Teki (*Cyperus rotundus* L.) pada Pertanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)” yang dilaksanakan dalam lima tahap penelitian. Penelitian pertama bertujuan menentukan organ tanaman kenikir yang berpotensi alelokimia tertinggi pada perkecambahan kedelai. Organ akar, batang, daun dan bunga kenikir pada konsentrasi 0, 10, 50, dan 100 gL<sup>-1</sup> diaplikasikan pada benih kedelai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bunga kenikir dengan kandungan total fenol sebesar 14,96% (b/b) memberikan hambatan tertinggi pada perkecambahan kedelai. Penelitian kedua berupa identifikasi jenis dan kadar senyawa fenolat berpotensi alelokimia pada ekstrak kenikir dengan dua metode uji yaitu *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GC MS) dan *Thin Layer Chromatography* (TLC) dan menunjukkan hasil bahwa bunga kenikir mengandung asam galat sebesar 15,54 mg 100 g<sup>-1</sup> bobot kering bunga. Penelitian ketiga berupa penelitian *bioassay* untuk menguji daya hambat dan mekanisme penghambatannya pada perkecambahan teki. Pada penelitian ini digunakan empat konsentrasi ekstrak yaitu 0, 100, 200, 400 gL<sup>-1</sup> dan senyawa standar sebagai pembanding. Ekstrak bunga kenikir konsentrasi 400 gL<sup>-1</sup> memberikan penghambatan tertinggi dengan menunda waktu munculnya tunas umbi teki dan rendahnya jumlah umbi berkecambah setara dengan asam galat. Penghambatan ekstrak bunga kenikir terjadi melalui penebalan sel epidermis, penghambatan proses imbibisi, penurunan laju respirasi dan penghambatan perombakan karbohidrat. Penelitian keempat dilakukan untuk mengetahui waktu aplikasi ekstrak bunga kenikir yang efektif dalam menghambat proses fisiologis, biokimia dan pertumbuhan teki serta melihat pengaruhnya pada tanaman kedelai. Pada penelitian ini diujikan tiga waktu aplikasi yaitu saat tanam, 0 & 1 MST, 0, 1 & 2 MST dan tanpa ekstrak sebagai kontrol. Waktu aplikasi ekstrak bunga kenikir yang paling efektif adalah pada saat tanam. Penghambatan ekstrak bunga kenikir pada pertumbuhan teki melalui penutupan stomata, penurunan kadar CO<sub>2</sub>, penurunan kadar protein, dan penurunan kadar klorofil sehingga menghambat laju fotosintesis, serta diikuti dengan gangguan pertumbuhan yang ditunjukkan dengan rendahnya bobot kering teki. Peningkatan pembentukan radikal H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> menyebabkan peningkatan enzim SOD sebagai mekanisme ketahanan teki. Penelitian terakhir dilakukan untuk menguji aplikasi ekstrak bunga kenikir di pertanaman kedelai. Pada penelitian ini diuji tiga volume semprot yaitu 1000, 2000, 3000 L ha<sup>-1</sup> dan dua metode pengendalian gulma sebagai kontrol. Perlakuan bergulma dan bebas gulma digunakan untuk mengetahui pengaruh gulma terhadap kehilangan hasil kedelai. Hasil penelitian lapangan menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak bunga kenikir 400 gL<sup>-1</sup> pada volume semprot 3000 L ha<sup>-1</sup> mampu menghambat pertumbuhan gulma dan menghasilkan persentase kehilangan hasil kedelai setara dengan penyiangan manual 1 dan 3 MST maupun herbisida pratumbuh.

Kata kunci : Alelokimia, *Cosmos sulphureus* Cav., herbisida nabati, kedelai, teki.

## Abstract

Allelochemical based herbicides are environmentally friendly management alternatives. Thus, “Cosmos (*Cosmos sulphureus* Cav.) Extract as Bioherbicide Against Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus*) in Soybean Plantations” was researched and the whole study was divided into five relevant studies. The first study was aimed to determine cosmos plant organs which contained the highest potential allelochemical levels. The first study was to determine which plant organ(s) had high allelopathic effects on the soybean germination. Roots, stems, leaves, and flowers extract at concentrations levels of 0, 100, 200 and 400 gL<sup>-1</sup> were applied on soybean seeds. The flower extracts showed the largest soybean germination inhibition which could be due to high phenolic content (14,96% [(w/w)]). The following study focused on the type of phenolic compounds using Thin Layer Chromatography (TLC) and Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GCMS) and resulted that the cosmos flower contained 15.54 mg.100 g<sup>-1</sup> dry weight of gallic acid. The third study was intended to determine the optimum concentration of four extract concentrations (0, 100, 200, 400 gL<sup>-1</sup>) and one standard compound to inhibit the purple nutsedge germination and its inhibition mechanism. The 40 gL<sup>-1</sup> concentration of cosmos flower decreased the purple nutsedge tuber germination and delayed germination time. These effects were similarly shown by the gallic acid solutions, indicating that the gallic acid was the primary compound causing the damage on the nutsedge tuber. The effects on inhibiting the germination were attributed by cell wall lignifications, imbibitions inhibition, decrease of respiration rates, and carbohydrate catabolism disturbances. The fourth study was to determine the most effective time for applying the extract to cause biochemical and physiological detrimental effects on the purple nutsedge and its effects on soybean. Three application times (at right after planting (0 weeks after planting [WAP]; 0 & 1 WAP; 0, 1 & 2 WAP; and untreated control) were tested in this study. The extract gave the best result when it was applied at right after planting (0 WAP). The extract application resulted in stomatal closures, decrease in CO<sub>2</sub> absorption, increase in O<sub>2</sub>, inhibition of protein synthesis, and decrease in chlorophyll content which eventually causing a decrease in photosynthetic rates and dry weight accumulation of purple nutsedge. The increase in H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> caused an increase in SOD which activated the defense mechanisms. The last study was a field study to determine the most effective spray volume. Three spraying volumes 1000, 2000, 3000 L ha<sup>-1</sup> and 2 weed management practices were used as control. Weed-free and weeded treatments were used to determine soybean yield loss. The 40 gL<sup>-1</sup> concentration of extract applied at 3000 Lha<sup>-1</sup> resulted in similar weed control and soybean yield compared to the pre-emergence herbicide application and manual weeding at 1 and 3 WAP. These findings show that the extract of cosmos flower has the potency for a bioherbicide against the purple nutsedge without having detrimental effects on the soybean plants.

Keywords: Alelochemichals, bioherbicides, *Cosmos sulphureus* Cav., *Cyperus rotundus* L., soybean.