

Sintesis dan Aktivitas Antioksidan Senyawa Turunan 1,3,4-Tiadiazol Berbasis Limonen Menggunakan Katalis FeCl₃/SiO₂ = Synthesis and Antioxidant Activity of Limonene-Based 1,3,4-Thiadiazole Derivatives Using FeCl₃/SiO₂ Catalyst

Nadhif Maulana Dasuki, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920522689&lokasi=lokal>

Abstrak

Senyawa turunan 1,3,4-tiadiazol diketahui memiliki bioaktivitas yang luas sebagai agen antibakteri, antikanker, dan antioksidan. Pada penelitian ini telah dilakukan sintesis senyawa turunan 1,3,4-tiadiazol dari prekursor senyawa limonen dan variasi aldehida aromatik (benzaldehida, sinamaldehida, 2-hidroksibenzaldehida, dan vanilin). Reaksi sintesis ini melalui beberapa intermediet, yaitu isotiosianolimonen, limonen tiosemikarbazid, dan tiosemikarbazon. Reaksi sintesis ini menggunakan katalis heterogen FeCl₃/SiO₂ yang disintesis dari silika dan FeCl₃.6H₂O serta dikarakterisasi menggunakan SEM. Yield katalis FeCl₃/SiO₂ yang diperoleh sebesar 268,49% karena proses pengeringan yang belum sempurna dan memiliki morfologi irregular. Sintesis senyawa turunan 1,3,4-tiadiazol di tahap akhir menggunakan katalis FeCl₃/SiO₂ sebanyak 5 mol%. Produk senyawa turunan 1,3,4-tiadiazol yang terbentuk diidentifikasi dengan kromatografi lapis tipis (KLT) dan dikarakterisasi menggunakan spektroskopi FTIR, spektrofotometer UV-Vis, dan LC-MS/MS. Senyawa produk 1 (benzaldehida tiadiazol) memiliki yield sebesar 51,61%; produk 2 (sinamaldehida tiadiazol) sebesar 64,7%; produk 3 (2-hidroksibenzaldehida tiadiazol) sebesar 9,21%; dan produk 4 (vanilin tiadiazol) sebesar 44,21%. Produk akhir yang terbentuk diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) dan diperoleh aktivitas antioksidan yang bervariasi berdasarkan nilai IC₅₀. Senyawa produk 1 (benzaldehida tiadiazol) memiliki nilai IC₅₀ sebesar 179,17 ppm (lemah); produk 2 (sinamaldehida tiadiazol) sebesar 193,84 ppm (lemah); produk 3 (2-hidroksibenzaldehida tiadiazol) sebesar 16,5 ppm (sangat kuat); dan produk 4 (vanilin tiadiazol) sebesar 77,04 ppm (kuat).

.....1,3,4-thiadiazole derivatives are known to have a wide range of bioactivities such as antibacterial, anticancer, and antioxidant. This research focused on the synthesis of 1,3,4-thiadiazole derivatives from limonene precursor and various aromatic aldehydes using FeCl₃/SiO₂ as a heterogeneous catalyst. The reaction involves several intermediates such as isothiocyanolimonene, limonene thiosemicarbazide, and thiosemicarbazone. The FeCl₃/SiO₂ catalyst was synthesized from silica and FeCl₃.6H₂O and was characterized using SEM. The yield obtained was 268.49% due to the imperfect drying process with an irregular morphology. An amount of 5 mol% catalyst was used at the final step of the synthesis. The products formed were identified by thin layer chromatography (TLC) and characterized using FTIR spectroscopy, UV-Vis spectrophotometer, and LC-MS/MS. Product 1 (benzaldehyde thiadiazole) has a yield of 51.61%; product 2 (cinnamaldehyde thiadiazole) of 64.7%; product 3 (2-hydroxybenzaldehyde thiadiazole) of 9.21%; and product 4 (vanillin thiadiazole) of 44.21%. The final products formed were also tested for their antioxidant activity using the DPPH method and various antioxidant activities were obtained based on the IC₅₀ value. Product 1 (benzaldehyde thiadiazole) has an IC₅₀ value of 179.17 ppm (weak); product 2 (cinnamaldehyde thiadiazole) of 193.84 ppm (weak); product 3 (2-hydroxybenzaldehyde thiadiazole) of 16.5 ppm (very strong); and product 4 (vanillin thiadiazole) of 77.04 ppm (strong).