

Sintesis senyawa turunan pirogallol sebagai aditif antioksidan pada biodiesel = Synthesis of pyrogallol derivative as antioxidant additive for biodiesel

Hery Sutanto, examiner

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20491814&lokasi=lokal>

Abstrak

Biodiesel adalah bahan bakar nabati terbarukan sebagai alternatif untuk bahan bakar diesel fosil yang memiliki banyak keunggulan. Namun, kandungan asam lemak tak jenuh yang tinggi menyebabkan ketidakstabilan oksidasi selama penyimpanan. Sejumlah aditif telah digunakan dan dikembangkan untuk mengatasi masalah ini seperti penggunaan antioksidan berbasis senyawa fenolik. Pyrogallol dilaporkan sebagai salah satu antioksidan fenolik terbaik untuk biodiesel. Akan tetapi, pyrogallol memiliki kelarutan yang rendah dalam larutan minyak. Dalam penelitian ini, kelarutan pyrogallol ditingkatkan dengan mensintesis turunan pirogallol melalui reaksi antara pyrogallol dan metil linoleat dengan menggunakan radikal 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl atau DPPH. Metode spektrofotometri digunakan untuk uji kelarutan. Potensi antioksidan diperiksa menggunakan penentuan jumlah asam selama periode penyimpanan 4 minggu serta uji Rancimat untuk melihat kinerjanya dalam kondisi oksidasi yang dipercepat dan dibandingkan dengan senyawa aditif lain serta penggunaan surfaktan. Reaksi sintesis ini menghasilkan molekul yang memiliki berat molekul 418 g/mol, struktur molekul yang dihasilkan dari ¹H-NMR, ¹³C-NMR dan 2D-HMQC adalah methyl (10E,12E)-9-(2,6-dihydroxyphenoxy)octadeca-10,12-dienoate dan isomer methyl (9E,11E)-13-(2,6-dihydroxyphenoxy)octadeca-9,11-dienoate dengan yield 12.86% yang merupakan turunan pirogallol yang memiliki ikatan C-O baru dengan metil linoleat. Dibandingkan dengan pyrogallol dan tert-butylhydroquinone (TBHQ), turunan pyrogallol memiliki kelarutan tertinggi yaitu 19.438g/l biodiesel serta stabilitas angka asam dan bilangan iodin terbaik selama masa penyimpanan 4 pekan. Hasil *induction time* (IP) Rancimat dari produk tercatat 16.17 jam, hasil ini berada di atas standar SNI 7182:2015, ASTM D 6751, dan EN 14112 yaitu 6 jam.

.....Biodiesel is a renewable plant-based fuel as an alternative for fossil diesel fuel which has many advantages. However, its high content of unsaturated fatty acid causes an oxidation instability during storage. Numerous additives have been used and developed to overcome this problem such as the application of phenolic compound-based antioxidants. Pyrogallol is reported as one of the best phenolic antioxidants for biodiesel. Unfortunately, pyrogallol has a low solubility in oil solution. In this research, pyrogallol solubility is increased by preparing a pyrogallol derivative through a reaction between pyrogallol and methyl linoleate in the presence of radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl or DPPH. The spectrophotometric method was used for solubility test. Antioxidant potential was examined using acid number determination during a 4 week storage period as well as the Rancimat test to see its performance under accelerated oxidation condition and compared to the other biodiesels additives. The reaction produced a molecule which has a molecular weight of 418 g/mol. By using ¹H-NMR, ¹³C-NMR and 2D-HMQC the molecule was suggested to be methyl (10E,12E)-9-(2,6-dihydroxyphenoxy)octadeca-10,12-dienoate and isomer methyl (9E,11E)-13-(2,6-dihydroxyphenoxy)octadeca-9,11-dienoate with a yield of 12.86%. Compared to pyrogallol and tert-

butylhydroquinone (TBHQ), the pyrogallol derivative has the highest solubility with a value of 19.438g/l biodiesel, better activity in acid number and iodine value during 4 weeks storage. The induction period (IP) result of the pyrogallol derivative is 16.17 hours, above the SNI 7182:2015, ASTM D 6751 and EN 14112 standards in the accelerated oxidation (rancimat) test.