

Kajian Reaktor Double Dielectric Barrier Discharge Plasma untuk Ozonasi Minyak Zaitun

Puryadi (24040116420016)

Abstrak

Reaktor Double Dielectric Barrier Discharge (DDBD) plasma merupakan reaktor pembangkit gas ozon untuk bidang medis. Komponen elektroda reaktor DDBD terbuat dari tembaga dengan konfigurasi silinder-silinder dan dibangkitkan dengan tegangan tinggi AC. Ozon hasil dari reaktor direaksikan ke minyak zaitun untuk menghasilkan Reactive Oxygen Species (ROS). Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan frekuensi dan duty cycle optimum sebagai penghasil ozon, mendapatkan karakteristik reaktor DDBD, serta memperoleh nilai konsentrasi ozon terlarut, dosis ozon terlarut, dan angka peroksida di dalam minyak zaitun. Untuk menghasilkan konsentrasi ozon optimum variasi frekuensi yang digunakan yaitu 40 Hz, 50 Hz, dan 60 Hz, serta duty cycle 30%, 40%, 50%, dan 60% pada tegangan maksimal 3,8 kV dan flowrate tetap 0,1 L/menit. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi ozon optimum yang didapat adalah 3.840 ppm pada frekuensi 50 Hz dan duty cycle 30%. Karakterisasi reaktor digunakan variasi tegangan 0,1 kV sampai 3,75 kV dan flowrate 0,1 L/menit sampai 0,8 L/menit. Hasil karakterisasi menunjukkan arus meningkat sebanding dengan kuadrat tegangan ($I \sim V$) pada daerah tegangan sebelum ozon terbentuk yaitu 0,1 kV sampai 3,6 kV dan arusmeningkat sebanding dengan tegangan ($I \sim V$) pada daerah tegangan penghasil ozon 3,6 kV sampai 3,75 kV. Input power meningkat sebanding dengan pangkat dua tegangan yang diberikan ($P \sim V^2$) dengan efisiensi input power adalah 4151,35 g/kWh. Dosis ozon yang dihasilkan berturut turut yaitu 1007.04; 2097.6; dan 2711.04 mg O₃/mL minyak pada masing-masing flowrate 0,1; 0,3; dan 0,6 L/menit. Pada pengukuran angka peroksida hari ke 7 angka peroksida yang dihasilkan berturut turut yaitu 162,09; 246,25; dan 300,16 mEq/kg. Sedangkan pada hari ke 60 menghasilkan 147; 234; dan 290 mEq/kg pada masing masing pemberian dosis ozon 1007,04; 2097,60; dan 2711,04 mg O₃/mL minyak. Rentang persentasi penurunan angka peroksida hari ke 7 dan hari ke 60 yaitu 3,2 % sampai 8,9%.

Kata kunci : Reaktor DDBD, ozonasi minyak zaitun, dosis ozon terlarut, angka peroksida

Study of Double Dielectric Barrier Discharge Plasma Reactor for Olive Oil Ozonation

Puryadi (24040116420016)

Abstract

Plasma Double Dielectric Barrier Discharge (DDBD) reactor is an ozone gas generator reactor for medicine. The DDBD reactor's electrode components are made of copper with cylinder-cylinder configuration, and generated with high AC voltage. The ozone from the reactor was reacted to olive oil to produce Reactive Oxygen Species (ROS). The purposes of this study are to obtain the optimum frequency and duty cycle as ozone inhibitors, obtain DDBD reactor characteristics, and obtain dissolved ozone concentration values, dissolved ozone doses, and peroxide numbers within the olive oil. To produce ozone concentrations, the optimal frequency variations used in this research are 40 Hz, 50 Hz, and 60 Hz, and the work cycle were set on 30%, 40%, 50%, and 60% at maximum voltage of 3.8 kV and steady flow rate of 0.1 L / minute. The results show that the optimal ozone concentration obtained was 3.840 ppm at frequency of 50 Hz and duty cycle of 30%. Voltage variations of 0.1 kV to 3.75 kV, and flowrates from 0.1 L / minute to 0.8 L / minute were used to obtain the characterization of the reactor. The characterization results show that the current

proportionally increased to the square of given voltage ($I \sim V$) in the voltage area, before ozone was formed, those are 0.1 kV to 3.6 kV, and the current also increased in proportion to the voltage ($I \sim V$) in the ozone-producing voltage area, those are 3.6 kV to 3.75 kV. Input power comparably inclined to the squared given voltage ($P \sim V^2$) with the efficiency of the input power is 4151.35 g / kWh. The produced ozone dose consecutively are 1007.04; 2097.6; and 2711.04 mg O₃ / mL oil on each flow rate of 0.1; 0.3; and 0.6 L / minute. In the peroxide number calculation on 72 day, the obtained peroxide numbers consecutively are 162.09; 246.25; and 300.16 mEq / kg. While on day 60 th, it produced 147; 234; and 290 mEq / kg peroxides for each ozone dose of 1007.04; 2097,60; and 2711.04 mg O₃ / mL oil. The percentage range of peroxide number decline are 3.2% on 7th day and 8.9 on 60th day.

Keywords: DDBD Reactor, olive oil ozonation, dissolved ozone dose, peroxide

Pembimbing Akademik

1. Muhammad Nur
2. Sumariyah