

# Analisis fraktal pada proses fingering aliran celah sempit fluida non - newtonian dengan dan tanpa gradien temperatur = Fractal analysis of fingering process of a non-newtonian fluid flow in through a narrow gap with and without gradient temperature

Danang Eka Permana, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20248757&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Fraktal adalah penggalan sebuah bentuk geometri yang bisa dibagi lagi menjadi bagian-bagian. Setiap bagian tersebut akan terlihat mirip dengan bentuk keseluruhannya. Derajat dari batas penggalan suatu fraktal disebut dimensi fraktal. Fraktal mempunyai tiga tingkat keserupaan diri: serupa diri secara persis, lemah dan statistic. Metode-metode yang dapat digunakan untuk perhitungan dimensi fraktal dapat digunakan: Metode Segitiga Planar, Covering Blanket, Flat Structuring Element dan Box-Counting. Aplikasi dari Fraktal analisis dapat digunakan dalam penentuan kualitas resapan bahan berserat.

Pada penelitian ini analisis fraktal digunakan pada proses fingering yang terjadi pada aliran celah sempit dengan fluida non-newtonian dengan divariasikan pada lebar celah ( $b$ ), sudut kemiringan (?), dan jarak heater ( $dT/dx$ ). Dengan menggunakan software MATLAB akan didapatkan nilai dimensi fraktal ( $D_f$ ) yang digunakan untuk menganalisa penelitian yang dilakukan.

Dari penelitian ini dihasilkan pola aliran karakteristik pada fluida non-newtonian dimana nilai dimensi fraktal menunjukkan pertumbuhan fingering yang terjadi pada waktu spesifik tertentu. Pada gradien negatif ( $dT/dx < 0$ ) dan tanpa gradien ( $dT/dx = 0$ ). Selain itu didapatkan bahwa perbedaan sudut kemiringan dan lebar celah tidak mempengaruhi karakteristik fluida. Nilai  $t/t^*$  terletak pada jangkauan 0.25 - 3.5 dan nilai  $D_f$  terletak pada 0.8 - 2. Viskositas fluida menurun ketika terjadi kenaikan temperatur dan berhubungan dengan meningkatnya dimensi fractal ( $D_f$ ). Karakteristik fluida Newtonian dan non Newtonian berbeda. Dengan perbandingan antara dimensi fractal ( $D_f$ ) dan  $t/t^*$ , nilai maksimal pada penelitian ini diperoleh pada fluida non Newtonian  $t/t^* = 3.5$  sedangkan pada fluida Newtonian dapat mencapai  $t/t^* = 10$  pada nilai  $D_f$  yang sama.

<hr><i>Fractal geometry is a fragment of a form which can be subdivided into parts. Each section will look similar (at least approximately) overall shape. Degrees from the boundary of a fractal fragment is called fractal dimension. Fractal self-similarity has three levels: self-similar precisely, weak and statistics. The methods can be used for the calculation of fractal dimension can be used: Method of Planar Triangle, Covering Blanket, Flat Structuring Element and Box-Counting. Application of Fractal analysis can be used in determining the quality of absorbing fibrous material.

In this study, fractal analysis is used to fingering processes that occurred in the narrow gap flow with non-Newtonian fluid with variation in gap width ( $b$ ), inclination angle (?), and the distance between heater ( $dT / dx$ ). By using MATLAB to obtain the fractal dimension ( $D_f$ ) used to analyze the research undertaken. Results from this study resulted in the flow pattern characteristic of non-Newtonian fluid in which the value of fractal dimension shows the growth of fingering which occurs at a specific time. On the negative gradient ( $dT / dx < 0$ ) and without a gradient ( $dT / dx = 0$ ). In addition it was found that the difference angle and width of the gap does not affect the characteristics of the fluid. The value of  $t / t^*$  lies in the 0.25 range - 3.5 and  $D_f$  value lies in the 0.8 - 2. Inversely proportional to fluid viscosity decreases with increasing temperature

and is associated with increasing the fractal dimension ( $D_f$ ). Characteristics of Newtonian and non-Newtonian fluids are different. By comparison between fractal dimension ( $D_f$ ) and  $t / t^*$ , a maximum value in this study non-Newtonian fluid was obtained at the  $t / t^* = 3.5$ , while in Newtonian fluids can reach the  $t / t^* = 10$  at the same value of  $D_f$ .