

## BAB V SIMPULAN DAN REKOMENDASI

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang studi perubahan struktur pori dan rekahan 3D pada batuan penudung panas bumi akibat pengaruh tekanan *uniaxial* serta keamanan *clay cap* daerah panas bumi Candi Umbul-Telomoyo menyimpulkan bahwa sebagai berikut.

1. Perubahan struktur pori akibat pengaruh tekanan *uniaxial*, ditinjau dari empat aspek adalah sebagai berikut.
  - a. Visualisasi perubahan struktur pori 3D akibat pengaruh tekanan telah dilakukan pada sampel batuan CTL-01 secara 2D maupun 3D. Pada tekanan 59 bar menggambarkan struktur pori 3D berupa pori-pori pada batuan dengan ukuran pori yang kecil dan tidak ada rekahan alamiah pada batuan tersebut. Pada tekanan 75 bar menggambarkan struktur pori 3D berupa pori-pori antar batuan dan rekahan yang terbentuk akibat pengaruh tekanan *uniaxial*. Pada tekanan 91 bar menunjukkan struktur pori 3D berupa pori-pori yang bertambah dan tekanan menginduksi rekahan sehingga terbentuk rekahan baru yang memanjang. Pada tekanan 107 bar menunjukkan adanya perubahan struktur pori berupa penambahan lebar dan panjang rekahan serta penambahan pori-pori. Pada tekanan 123 bar menunjukkan rekahan pori yang mengalami pecah apabila dibandingkan dengan tekanan 107 bar maka ada penambahan rekahan yang semakin melebar dan memanjang. Pada tekanan 156 bar yang menunjukkan rekahan pori yang mengalami pecah namun dapat dilihat pecahan batumannya mengalami pelebaran dan pemanjangan.
  - b. Distribusi ukuran pori pada tekanan 59 bar, 75 bar, 91 bar, 107 bar bersifat homogen sedangkan pada tekanan 123 bar dan 156 bar bersifat heterogen. Hal ini disebabkan karena bentuk pori yang terdiri dari pori-pori kecil, rekahan, dan sisi batuan yang pecah. Rata-rata ukuran pori pada tekanan 59 bar-156 bar memiliki rentang nilai antara 0,00917-0,04094 cm.

**Sumarni, 2018**

*STUDI PERUBAHAN STRUKTUR PORI DAN REKAHAN 3D PADA BATUAN PENUDUNG PANAS BUMI AKIBAT PENGARUH TEKANAN UNIAXIAL SERTA KEAMANAN CLAY CAP DAERAH PANAS BUMI CANDI UMBUL-TELOMOYO, SEMARANG*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |  
perpustakaan.upi.edu

- c. Kenaikan tekanan mempengaruhi nilai porositas rekahan. Pola yang diperoleh semakin besar tekanan yang diberikan maka porositas rekahan membesar karena struktur pori dipengaruhi oleh rekahan yang akan melebar akibat tekanan yang menginduksi rekahan. Besaran fisis porositas  $\phi(P)$ . Luas permukaan spesifik meningkat

**Sumarni, 2018**

*STUDI PERUBAHAN STRUKTUR PORI DAN REKAHAN 3D PADA BATUAN  
PENUDUNG PANAS BUMI AKIBAT PENGARUH TEKANAN UNIAXIAL SERTA  
KEAMANAN CLAY CAP DAERAH PANAS BUMI CANDI UMBUL-TELOMOYO,  
SEMARANG*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) |  
[perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

- pada tekanan 59 bar dan 75 bar sedangkan luas permukaan spesifik menurun pada tekanan 91 bar sampai dengan 156 hal ini karena dipengaruhi oleh bentuk pori rekahan.
- d. Nilai dimensi fraktal akan semakin naik pada tekanan 59 bar, 75 bar, 91 bar dan 107 bar dan semakin turun pada tekanan 123 bar dan 156 bar, hal ini karena perubahan bentuk pori.
  2. Pembentukan rekahan 3D akibat pengaruh tekanan *uniaxial*, ditinjau dari tiga aspek adalah sebagai berikut.
    - a. Visualisasi pembentukan rekahan 3D ditemukan bahwa pada tekanan 59 bar rekahan tidak dapat diamati karena sampel batuan tidak ada rekahan alamiah, pada tekanan 75 bar, 91 bar dan 107 bar rekahan dapat diamati pembentukan dan pelebaran rekahan tetapi pada tekanan 123 bar dan 156 bar rekahan tidak dapat diamati karena bagian sisi batuan yang membentuk rekahan pecah.
    - b. Perubahan karakteristik rekahan batuan ditemukan bahwa pada tekanan 75 bar, 91 bar dan 107 bar menunjukkan total orientasi rekahan, *aperture* rata-rata rekahan, densitas rekahan dan intensitas rekahan akan semakin membesar seiring kenaikan tekanan, hal ini karena tekanan *uniaxial* menginduksi pembentukan dan pelebaran rekahan yang menyebabkan volume rekahan membesar serta besaran fisis yang diperoleh sebagai fungsi tekanan pada parameter rekahan [total orientasi  $\{\theta(P)\}$  dan intensitas  $\{I(P)\}$  bersifat polinomial, *aperture*  $\{e(P)\}$  bersifat linear dan densitas  $\{\Phi(P)\}$  bersifat eksponensial]
    - c. Dimensi fraktal akan semakin membesar seiring kenaikan tekanan karena perubahan mikrostruktur pori serta besaran fisis yang diperoleh sebagai fungsi tekanan [ $\{D(P)\}$ ].
  3. Karakteristik kekuatan batuan penudung panas bumi ditinjau dari pengujian kekuatan batuan diperoleh bahwa kekuatan batuan penudung adalah sampai dengan tekanan 218 bar, struktur pori dan rekahan serta dimensi fraktal.
  4. Pengaruh tekanan *uniaxial* terhadap keamanan *clay cap* panas bumi diprediksi *clay cap* akan runtuh (*collapse*) setelah mendapatkan tekanan 214 bar.

**Sumarni, 2018**

**STUDI PERUBAHAN STRUKTUR PORI DAN REKAHAN 3D PADA BATUAN PENUDUNG PANAS BUMI AKIBAT PENGARUH TEKANAN UNIAXIAL SERTA KEAMANAN CLAY CAP DAERAH PANAS BUMI CANDI UMBUL-TELOMOYO, SEMARANG**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |  
perpustakaan.upi.edu

## 5.2 Rekomendasi

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, terdapat rekomendasi yang perlu dilakukan untuk penelitian selanjutnya tentang studi perubahan struktur pori dan rekahan 3D pada batuan penudung panas bumi akibat pengaruh tekanan *triaxial* serta keamanan *clay cap* daerah panas bumi Candi Umbul-Telomoyo, Semarang.

Sumarni, 2018

*STUDI PERUBAHAN STRUKTUR PORI DAN REKAHAN 3D PADA BATUAN PENUDUNG PANAS BUMI AKIBAT PENGARUH TEKANAN UNIAXIAL SERTA KEAMANAN CLAY CAP DAERAH PANAS BUMI CANDI UMBUL-TELOMOYO, SEMARANG*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) |  
[perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)