PROSIDING, Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan (SEMITAN III)
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS), Indonesia, 10 Juli 2021
ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

ANALISIS PENGARUH KADAR AIR DAN DERAJAT KEJENUHAN TERHADAP KUAT TEKAN UNIAKSIAL PADA BATU GAMPING CHALK, GAMPING DAN BATU PASIR DI RAMANG-RAMANG MAROS

Deny Januardi Banunaek[1], Herman[1], Maudy Cesilya Sikopa[1], Ines Adnan Thari[1], Alfian Adii[1], Yudho Dwi Galih Cahyono

[1]Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral dan Kelautan
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Jl. Arif Rahman Hakim No. 100

e-mail: herman.ali253@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu parameter yang banyak di gunakan di rekayasa batuan dalam penentuan kekuatan massa batuan ialah, nilai kuat tekan uniaksial. Beberapa penelitian telah di lakukan, dan telah ditetapkan bahwa kuat tekan uniaksial dapat di pengaruhi oleh kadar air dan derajat kejenuhan. Pada penelitian ini di lakukan pengujian sifat fisik pada 3 sampel diantaranya : batu gamping Chalk, Batu Gamping, dan Batu Pasir. Masing-masing memilki nilai kuat tekan uniaksial yang berbeda seperti (sampel 1) Batu gamping Chalk sebesar 43.784 MPa, (sampel 2) Batu Gamping sebesar 11.795 MPa dan terakhir (sampel 3) Batu Pasir sebesar 1.999 MPa. pengujian juga menunjukkan bahwa kadar air pada (sampel 1) sebesar 1,75%, sampel 2 sebesar 6,70%, dan sampel 3 sebesar 31,93%. Pengaruh kadar air dan derajat kejenuhan berdasarkan hasil regresi linear menunjukkan korelasi yang kuat serta menunjukkan nilai kuat tekan uniaksial pada batu gamping chalk, batu gamping, batu pasir mengalami penurunan saat kadar air asli dan derajat kejenuhan meningkat. Apabila berdasarkan hubungan kadar air dan derajat kejenuhan terhadapat kuat tekan uniaksial tidak menunjukkan adanya korelasi yang cukup kuat walapun gari regresi linier menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi derajat kejenuhannya. Dalam penelitian ini juga

Kata kunci: *Kadar air, derajat kejenuhan, Kuat tekan uniaksial.*

PENDAHULUAN

Nilai kuat tekan uniaksial paling banyak digunakan pada rekayasa tambang, terkhusus mekanika batuan serta menentukan massa suatu batuan. Dalam metodenya langsung menggunakan International Society for Rock Mechanics (ISRM) (Ulusay & Hudson, 2007) untuk menentukan uji kuat tekan uniaksial.

Banyak yang telah melakukan penelitian dan menetapkan bahwa kekuatan batuan sangat besar di pengaruhi oleh kadar air dan derajat kejenuhan pada bataun tersebut. Beberapa jenis batuan di Indonesia diteliti serta di kaitkan dengan peningkatan kadar air yang dapat mempengaruhi kekuatan serta kekakuan suatu batuan. Pengurangan kekuatan pada serpi dapat diabaikan pada kuarsa hingga 90% karena tekstur dan litologi yang bervarias cukup besar, sehingga efek pelemahan air juga ikut bervariasi. Pengaruh kadar air secara umum lebih besar pada batuan sedimen di bandingkan dengan batuan beku dan batuan metamorf. (wong, dkk 2006). Sedikit peningkatan kadar air pada batuan sangat mempengaruhi kuat tekan suatu batuan terutama pada batuan sedimen. (Daraei & Zare 2018). Beberapa dari bagian penelitian juga telah mengamati bahwa secara signifikan massa batuan akan berkurang apabila kadar air meningkat dalam kadar kejenuhan yang rendah. Tetapi secara tidak signifikan dapat berkurang dengan meningkatnya kadar air pada tingkat kejenuhan yang tinggi. (Li & Wang, 2019). dalam beberapa kasus juga, penurunan kuat tekan batuan secara besar dapat terjadi hanya 1% tingkat kejenuhan air dan untuk mekanika batuan serta rekayasa proyek batuan, disarankan untuk pengujian kuat tekan uniaksial dalam kondisi kering yang di gunakan untuk keperluan klasifikasi kekuatan massa batuan, sedangkan dalam membangun desain teknik, perlu menggunakan kekuatan basah sebagai perbandingan dari kekuatan tiap massa batuan. (Vasarhelyi, Balazs & Ván, 2006). (Kim & Canggani 2016) juga pernah melakukan pengujian pada batu pasir dimana kondisi batu pasir dalam pembebanan statis, cepat dan dinamis. Menyatakan bahwa kejenuhan air mengurangi kekuatan batuan sekitar 20%.

Dalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh serta hubungan kadar air dan tingkat kejenuhan pada kuat tekan uniaksial terhadap batu gamping chalk, batu gamping, serta batu pasir.

KAIJAN PUSTAKA

Kuat tekan uniaksial adalah gambaran dari nilai tegangan maksimum yang dapat di tanggung sebuah contoh batuan sesaat sebelum contoh batuan tersebut runtuh, tanpa adanya pengaruh dari tegangan pemampatan.

Kadar air adalah sejumlah air yang tergkandung dalam benda seperti tanah, bebatuan dan sebagainya. Kadar air ini digunakan secara luas dalam bidang ilmiah dan

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

Teknik yang di ekspresikan dalam rasio, dari 0 hingga nilai jenuh air dimana semua pori terisi air.
Derajat kejenuhana adalah merupakan pebandingan antara volume (V) dengan kapasitas besarnya secara teoritis 0-1 yang artinya jika nilai tersebut mendekati 1 maka kondisinya sudah mendekati jenuh.
Batu gamping Chalk merupakan sebuah batu gamping lembut dengan tekstur yang sangat halus biasanya berwarna putih atau abu-abu. Batuan ini terbentuk terutama dari cangkang berkapur organisme laut microskopis seperti foraminifera atau dari berbagai jenis gangang laut.
Batu gamping merupakan batuan yang terbentuk dari hasil perombakan batu gamping organik sehingga tertransportasi, kemudian biasa diendapkan dekat dengan tempat awal terbentuknya.
Batu pasir terbentuk dari batuan batuan-batuan besar dan tanah yang mengalami proses transportasi oleh media air seperti ombak laut dan laju air sunagi. Batu pasir biasanya teridiri dari bitiran kwarsa karena kwarsa merupakan aladah salah satu mineral yang sifatnya menantang aurs.
Dari beberapa batuan tersebut kemudian diambil dalam bentuk bongkahan sehingga dijadikan sampel untuk pengujian perbandingan. Sebelum melakukan pengujian, sampel dipreparasi dengan berentuk kubus dengan ukuran masing-masing sampel 5 cm, untuk melakukan pengujian UCS dan pengujian uji berat jenis.

METODOLOGI

Ada beberapa tahapan dalam pengambilan sampel dilokasi wisata Raman-ramang Maros antara lain:

Pra lapangan :

Pada tahapan ini penulis melakukan survei lapangan melalui google map, serta menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pengambilan sampel, seperti : Palu geologi, Kantong sampel, Besi penggali untuk Batuan yang keras. Sembari mempersiapkan semua itu, penulis juga menentukan waktu keberangkatan, serta memperhatikan cuaca sebelum pengambilan sampel.

Lapangan :

kegiatan lapangan adalah, kegiatan pengambilan sampel, dimana penulis turun langsung kelapangan dan mengambil sampel batuan untuk pengujian Laboratorium. Adapun sampel batuan yang di ambil antara lain : Batuan sedimen, dan Batuan beku dengan jenis yang berbeda.

Pasca lapangan :

Setelah sampel di dapatkan, penulis melanjutkan dengan melakukan uji lab di Kampus Universitas Hasanundin. Yang berlokasikan di Gowa. Adapun uji lab yang akan dilakukan diantaranya : UCS, dan Uji Weight pada setiap sampel batuan yang ada.

Setelah hasil dari pengujian UCS dan pengujian Berat jenis di dapatkan, maka akan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai kadar air dan derajat kejenuhan dapat di gunakan rumus sebagai berikut :
Keterangan :

- Kadar Air

$$W = \frac{\mathrm{Ww}}{Ws} x\ 100\%$$

- Derajat Kejenuhan

$$S = \frac{\mathrm{Vw}}{Vv} x\ 100\%$$

Keterangan :
w = kadar air
Ww = berat air
Ws = berat butiran padat
S = derajat kejenuhan
Vw = volume air
Vv = total rongga pori

Berikut beberapa gambar pada saat pengujian
Berat jenis dan nilai UCS. Pada pengujian UCS dilakukan peleburan material terlebih dahulu secara manual, kemudian dilanjutkan penimbangan kering lalu di rendam selama 24 jam. Setelah itu di lakukan pengeringan menggunakan oven dan menimbang kembali material. Dalam pengujian ini dilakukan dengan ASTM. Sedang pada Uji Kuat Tekan hanya memerlukan pembentukan kubus pada material lalu kemudian dilakukan pengujiaan kuat tekan.

Gambar 1 : Uji berat jenis

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

Gambar 2 : Uji Kuat Tekan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian kuat tekan uniaksial

Tabel 1: Batu Gamping Chalk

Description	No. Sampel		Average	Unit
	1	2		
Dry mass	402.3	397.4	400	Gram
Length	5.00	5.00	5.00	Cm
Height	5.00	5.00	5.00	Cm
Width	5.00	5.00	5.00	Cm
Load max	8766.56	13557.59	11162.08	Kg
Compressive Strength	34.387	53.181	43.784	MPa

Tabel 2: Batu Gamping

Description	No. Sampel		Average	Unit
	1	2		
Dry mass	280	275.1	278	Gram
Length	5.00	5.00	5.00	Cm
Height	5.00	5.00	5.00	Cm
Width	5.00	5.00	5.00	Cm
Load max	3160.04	2854.23	3007.14	Kg
Compressive Strength	12.395	11.196	11.795	MPa

Tabel 3: Batu Pasir

Description	No. Sampel			Average	Unit
	1	2	3		
Dry mass	238.3	253.2	236.7	242.73	Gram
Length	5.00	5.00	5.00	5.00	Cm
Height	5.00	5.00	5.00	5.00	Cm
Width	5.00	5.00	5.00	5.00	Cm
Load max	203.87	407.74	509.68	373.77	Kg
Compressive Strength	0.799	1.599	1.999	1.465	Mpa

Hasil di atas di dimasukkan dalam MPa maka hasilnya adalah sebagai berikut : Batu Gamping Chalk, Batu Gamping, dan Batu Pasir. Masing-masing memilki nilai kuat tekan uniaksial yang berbeda seperti (sampel 1) Batu gamping Chalk sebesar 43.784 MPa, (sampel 2) Batu Gamping sebesar 11.795 MPa dan terakhir (sampel 3) Batu Pasir sebesar 1.465 MPa.

Hasil Uji Sifat Fisik

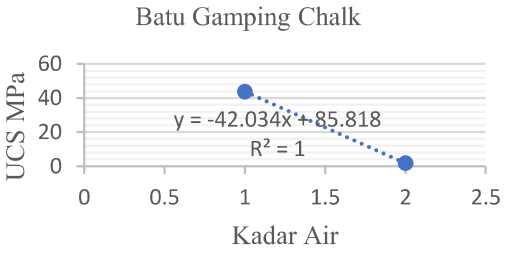
Dari hasil uji sifat fisik pada sampel batu gamping chalk, batu gamping, dan batu pasir, didapatkan hasil sebagai berikut :

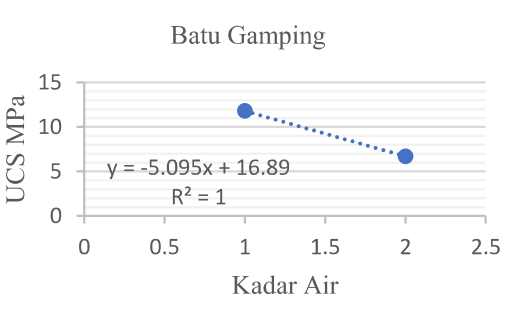
Tabel 4: Hasil Uji Sifat Fisik

Nama batuan	Kadar air Asli %	Derajat Kejenuhan %
Batu Gamping Chalk	1.75	38.67
Batu Gamping	6.70	39.72
Batu Pasir	31.93	41.43

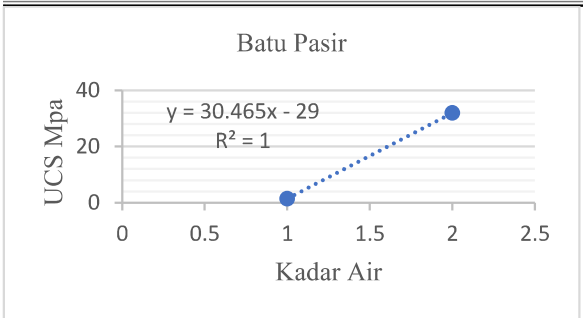
Analisis korelasi antara Nilai kuat tekan uniaksial dengan Kadar air

pada analisis ini digunakan kuat tekan dan kadar air asli yang memiliki perbedaan yang signifikan, dimana dapat di amati hasilnya bahwa semakin rendah kadar air suatu batuan, maka semakin kuat tekan uniaksial batuan tersebut. Seperti pada R^2 dimana nilai korelasi antara UCS dan kadar air, 1 yang termasuk dalam kategori sagat kuat.

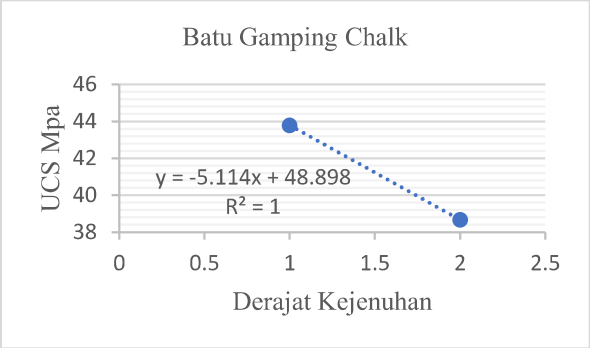


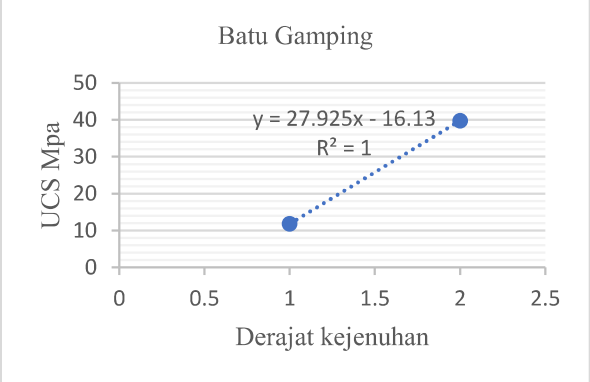


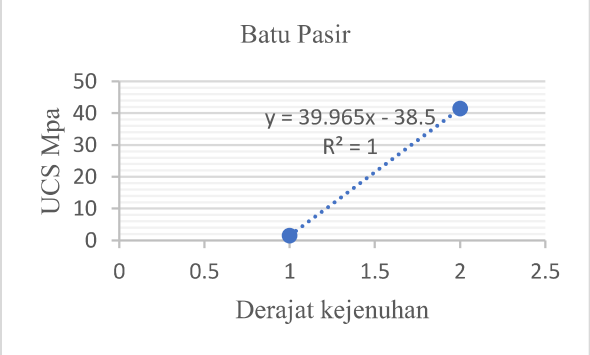
ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021



Gambar 3: Hubungan UCS dengan kadar Air

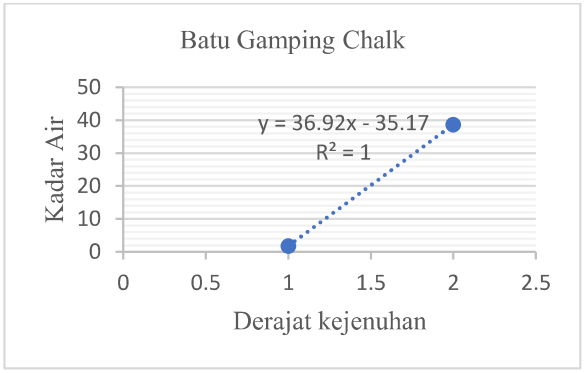


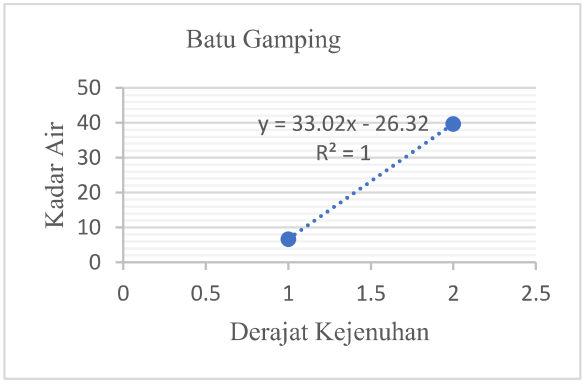


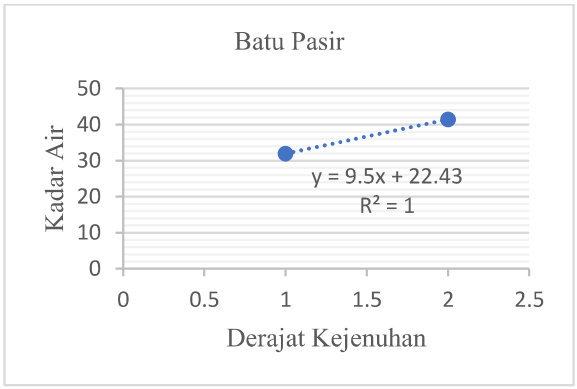


Gambar 4: Hubungan UCS dengan Derajat kejenuhan

Pada hubungan ini menunjukkan adanya penurunan secara signifikan dimana terdapat peningkatan pada derajat kejenuhan. Adapun hasil determinasi koefisien R^2 yaitu 1 yang menunjukkan korelasi antara UCS dan Derajat kejenuhan sangat kuat.







Gambar 5: Hubungan Kadar air dan Derajat kejenuhan

Pada gambar dibawah ini memiliki hasil regresi linier yang berbanding lurus antara kadar air dan derajat kejenuhan, yang menunjukkan semakin tinggi kadar air suatu batuan maka semakin tinggi juga derajat kejenuhannya. Berbeda dengan hasil koefisien determinasi R^2 yang memiliki nilai 1, yang berarti sangat kuat korelasi antara Kadar air dengan Derajat kejenuhan dari batuan ini.

Hal yang dapat mempengaruhi derajat kejenuhan ialah perendaman batuan yang dilakukan selama 24 jam, sehingga dapat dipastikan kemapuan suatu batuan dalam menyimpan dan menyerap air. Secara umum

ISSN 2686-0651
Vol. 3, No. 1, Juli 2021

nilai kadar air yang terkandung pada material dalam suatu wilayah relative sama. Namun berbeda dengan kejenuhan suatu batuan meskipun dalam wilayah yang sama akan memiliki nilai yang berbeda. Sehingga terlihat perbedaan antara Batuan Gamping Chalk dengan nilai y = -42.034x + 85.818 dan Batu Gamping dengan nilai y = -5.095x + 16.89 sedangkan Batu Pasir dengan nilai y = 30.465x - 29 yang memilki tingkat korelasi yang berbeda, dimana dapat juga di pastikan bahwa semakin tinggi kadar air maka tinggkat kejenuhan akan menurun.

KESIMPULAN

Berdarkan hasil penelitian ini dapat kita simpulkan sebagi berikut :

1. Kuat tekan uniaksial adalah gambaran dari nilai tegangan maksimum yang dapat di tanggung sebuah contoh batuan sesaat sebelum contoh batuan tersebut runtuh, tanpa adanya pengaruh dari tegangan pemampatan.
2. Kadar air adalah sejumlah air yang tergkandung dalam benda seperti tanah, bebatuan dan sebagainya. Kadar air ini digunakan secara luas dalam bidang ilmiah dan Teknik yang di ekspresikan dalam rasio, dari 0 hingga nilai jenuh air dimana semua pori terisi air
3. Derajat kejenuhan adalah merupakan pebandingan antara volume (V) dengan kapasitas besarnya secara teoritis 0-1 yang artinya jika nilai tersebut mendekati 1 maka kondisinya sudah mendekati jenuh.
4. Hasil korelasi yang di dapatkan memiliki hubungan yang kuat hingga sangat kuat antara UCS, Kadar Air, dan Derajat kejenuhan yang di pastikan dari nilai R^2 1 yang menandakan korelasi yang sangat kuat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Adapun ucapan terimakasih yang dapat penulis sampaikan, yang pertama kepada Tuhan yang Maha Esa telah memberi kesehatan serta kekuatan dalam menyelesaikan jurnal ini. Kemudian kepada kedua orang Tua yang selalu mendoakan agar setiap anak-anaknya diberikan kesehatan, Serta penulis juga beterimakasih kepada dosen pangampuh mata kuliah kestabilan lereng, Bapak Yudho Dwi Galih Cahyono yang telah mengajar serta memberi saran dalam pembuatan jurnal ini. Tak lupa juga penulis berterimakasih kepada teman-teman yang selalu memberi suport.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul R saliman, Op.cit, h. 90-91). 2017. “Bab Ii Tinjauan Umum Mengenai.” : 16–37.

Karakteristik, Analisis, Batuan Kapur, Limestone Dan, and Chalk Di. 2019. “Analisis Karakteristik Batuan Kapur (Limestone Dan Chalk) Di Kawasan Bukit Pecatu Kabupaten Badung Bali.” *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*: 1–5.

Kuat, Nilai, Tekan Uniaksial, Pada Batugamping, and Pantai Ngrumput. 2020. “ANALISIS PENGARUH KADAR AIR DAN DERAJAT KEJENUHAN TERHADAP PERBEDAAN.” : 8–9.

Tipe, B. “ANALISIS PENGARUH KADAR AIR TERHADAP KARAKTERISTIK TEGANGAN TEMBUS DAN DIELEKTRIK ISOLASI PRESSBOARD.” 6(1): 43–52.

Daraei, A, & Zare, S., 2018a. Effect of water content variations on critical and failure strains of rock. KSCE J Civ Eng.

Erguler Z, A., & Ulusay, R., 2009 Water-induced variations in mechanical properties of clay-bearing rocks. Int J Rock Mech Min Sci 46(2), pp. 355–370.

Hu, D.W., Zhang, F., & Shao J.F., 2014 Influences of mineralogy and water content on the mechanical properties of argillite. Rock Mech Rock Eng, 47, pp. 157–166.

Kim, E., & Changani, H., 2016. Effect of water saturation and loading rate on the mechanical properties of Red and Buff Sandstones. Int J Rock Mech Min Sci, 88, pp. 23–28.

Li, D., & Wang, W., 2019. Quantitative analysis of the influence of saturation on rock strength reduction considering the distribution of water. Geomech. Geophys. Geo-energ. Geo-resour, 5, pp. 197–207.

Ulusay, R., & Hudson, JA., 2007. The complete ISRM suggested methods for rock characterisation, testing and monitoring: 1974-2006. International Society for Rock Mechanics and Rock Engineering.

Vasarhelyi, Balazs & Ván, P., 2006. Influence of Water Content on the Strength of Rock. Eng Geol 84, pp. 70-74.

Wong, L.N.Y., Maruvanchery, V., & Liu, G., 2016 Water effects on rock strength and stiffness degradation. Acta Geotech. 11, pp. 713–737