

Identifikasi Sifat Fisik Lempung Sebagai Produksi Bata Merah di Desa Bukit Karya, Kecamatan Wasile Timur, Kabupaten Halmahera Timur

Cinta Ulfatun Zannah¹, Syarifullah Bundang^{1*}, Arbi Haya¹, Hilda Alkatiri¹, Almun Madi¹,
Dian Dwi Apriliyani Arsdin¹

¹ Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Khairun

*e-mail: syarifullah@unkhair.ac.id

Abstract

Clay is the primary raw material for red brick production, and its physical characteristics significantly determine the quality of the final product. Bricks are a long-established construction material, particularly for wall construction. Bukit Karya Village is a red brick production site located in East Wasile District, East Halmahera Regency. This study aims to identify the physical properties of the clay used as raw material for red brick production and to evaluate its potential based on the observed physical characteristics. The research employed experimental laboratory testing methods, including analyses of moisture content, specific gravity, sieve analysis, and Atterberg limits. The results indicate that the moisture content of the four samples ranged from 30.13% to 46.58%, specific gravity from 2.52 to 2.78, sand fraction from 54.68% to 60.28%, and silt and clay fractions from 39.72% to 45.32%. Atterberg limit tests yielded liquid limit values of 37.67–40.10%, plastic limit values of 30.67–34.60%, and plasticity index values of 5.50–7.00%. Overall analysis shows that the four samples exhibit varied physical characteristics but possess the potential to be utilized as raw material for red bricks. Sample 1 displays characteristics that are relatively more favorable, evidenced by its higher plasticity index value.

Keywords: Red Brick, Bukit Karya Village, East Halmahera, Clay, Physical Properties

Abstrak

Lempung merupakan bahan baku utama dalam pembuatan bata merah yang kualitas karakteristik fisiknya sangat menentukan kualitas produk yang dihasilkan. Batu bata merupakan salah satu material konstruksi yang telah lama digunakan dalam pembangunan, khususnya untuk konstruksi dinding. Desa Bukit Karya merupakan salah satu tempat produksi bata merah di Kecamatan Wasile Timur, Kabupaten Halmahera Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sifat fisik lempung sebagai bahan baku produksi bata merah dan mengevaluasi potensinya berdasarkan karakteristik fisik yang diperoleh. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimen uji laboratorium yang meliputi, kadar air, berat jenis, analisis saringan, dan batas atterberg. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air keempat sampel berkisar antara 30,13–46,58%, berat jenis 2,52–2,78, fraksi pasir 54,68–60,28%, serta fraksi lanau dan lempung 39,72–45,32%. Hasil pengujian batas Atterberg menunjukkan nilai batas cair sebesar 37,67%, batas plastis 30,67–34,60%, dan indeks plastisitas 5,50–7,00%. Berdasarkan hasil analisis secara keseluruhan, keempat sampel menunjukkan karakteristik fisik yang bervariasi dan memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku bata merah. Sampel 1 secara relatif menunjukkan karakteristik yang lebih mendukung berdasarkan nilai indeks plastisitas yang lebih tinggi.

Kata kunci: Bata Merah, Desa Bukit Karya, Halmahera Timur, Lempung, Sifat Fisik.

1. PENDAHULUAN

Makin meningkatnya kebutuhan bangunan disaat ini menyebabkan kebutuhan akan bahan bangunan semakin meningkat. Batu bata adalah bahan bangunan yang telah lama dikenal dan di pakai oleh masyarakat baik di perdesaan maupun perkotaan yang mempunyai fungsi yang sama yaitu sebagai bahan konstruksi. Penggunaan batu bata digunakan untuk aplikasi teknik sipil seperti, dinding dan bangunan perumahan, pagar dan juga salura. (Aprilia et al, 2024).

Batu bata biasanya digunakan sebagai bahan non-struktural untuk dinding pembatas di gedung atau konstruksi tingkat tinggi, tetapi sebagian juga menggunakannya sebagai sederhana untuk membuat penyangga atau pemikul beban di atas rumah. Dengan menggunakan batu bata dalam konstruksi baik non-struktural maupun struktural, produk yang dihasilkan harus lebih baik, baik dengan meningkatkan kualitas bahan batu bata sendiri maupun dengan menambah lebih banyak jumlah batu batanya. Bata merah adalah bahan yang digunakan untuk membuat dinding. Bata merah dibuat dari tanah liat yang

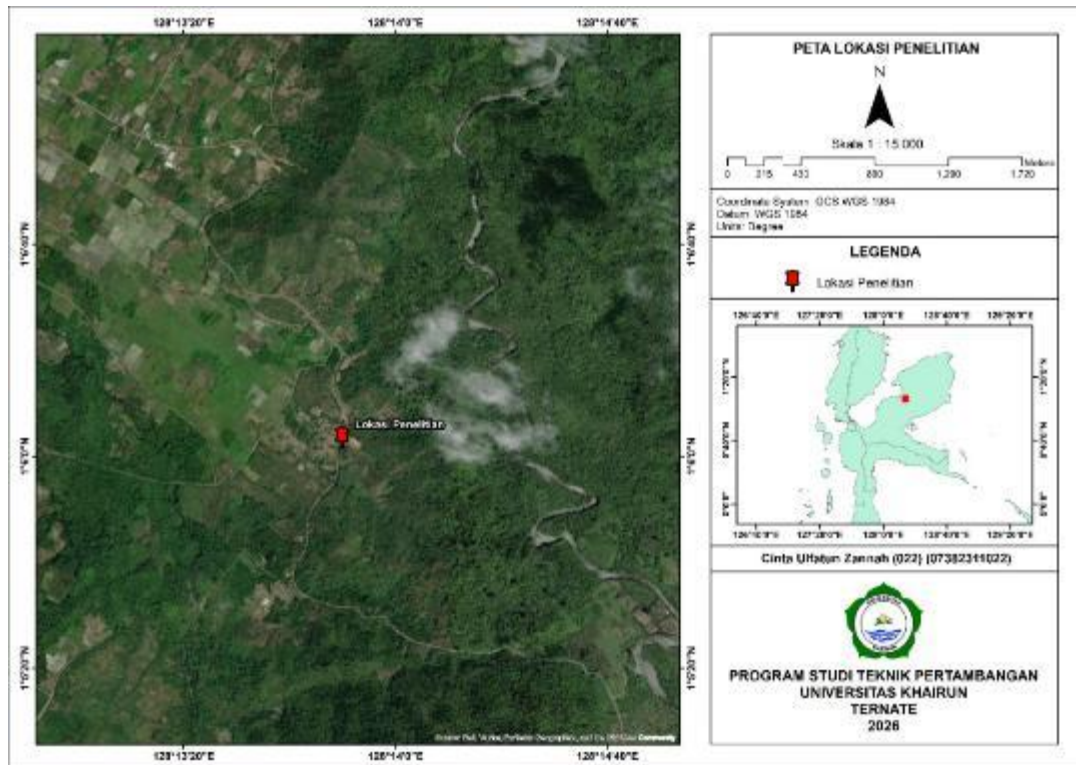
dibakar pada suhu tinggi hingga warnanya menjadi kemerahan. Masyarakat sering menggunakan bata merah sebagai bahan pembuat dinding. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa bata merah adalah bahan yang tahan terhadap api dan memiliki ukuran yang cukup mudah untuk dikerjakan oleh tukang (Sainuddin, 2024).

Sifat fisik tanah lempung merujuk pada karakteristik yang bisa diamati dan diukur tanpa mengubah komposisi kimianya. Ciri-ciri fisik ini menggambarkan bagaimana tanah berinteraksi dengan air, beban, dan perubahan kondisi, sehingga memiliki peranan penting dalam sektor pertanian, teknik geologi, dan bahan konstruksi seperti batu bata. Tanah lempung biasanya terdiri dari partikel-partikel yang sangat halus, memiliki daya tarik antar partikel yang kuat, bisa dibentuk saat basah, keras saat kering, serta memiliki kemampuan tinggi untuk menyerap air (Astrid et al, 2023).

Desa Bukit Karya, Kecamatan Wasile Timur, Kabupaten Halmahera Timur memiliki potensi sumber daya lempung yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bata merah. Namun, pemanfaatan lempung oleh masyarakat hingga saat ini masih dilakukan berdasarkan pengalaman tanpa didukung oleh hasil pengujian laboratorium yang dapat menjelaskan karakteristik fisiknya. Padahal, informasi mengenai sifat fisik lempung sangat diperlukan untuk menilai kesesuaiannya sebagai bahan baku bata merah. Keterbatasan data ilmiah mengenai karakteristik fisik lempung di wilayah tersebut menyebabkan potensi pemanfaatannya belum dapat dievaluasi secara ilmiah. Oleh karena itu, penelitian ini diperlukan untuk mengidentifikasi sifat fisik lempung sebagai dasar dalam menilai potensi dan kesesuaiannya sebagai bahan baku produksi bata merah.

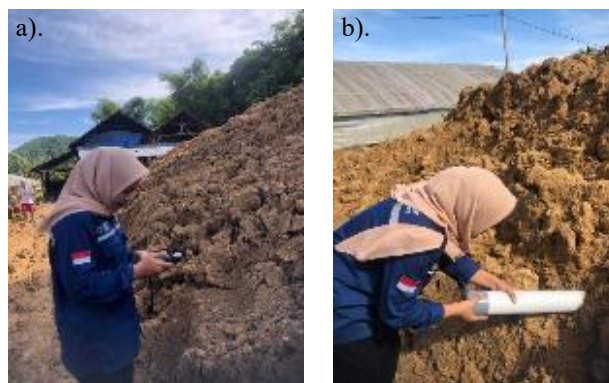
2. METODE

Lokasi penelitian secara geografis terletak pada koordinat 1°6'3.51"N dan 128°13'49.90"E yang berada di Desa Bukit Karya, Kecamatan Wasile Timur, Kabupaten Halmahera Timur yang dapat dilihat pada gambar (gambar 1). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen uji laboratorium yang meliputi kadar air, berat jenis, analisis saringan, dan atterberg. Alat dan bahan yang digunakan yaitu, GPS, kamera, ATK, pipa dengan panjang 50cm, oven, timbangan digital, cawan, desikator, pinokmeter, termometer, gelas ukur, satu set saringan standar No. 4 – No. 200, mesin penggetar, kuas pembersih, wadah penampung, casagrande, grooving tool, dan plat kaca. Studi literatur terdiri dari pengumpulan referensi resmi contohnya seperti jurnal, buku, peta lokasi dan laporan terdahulu. Observasi lapangan dan Pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling, sampel ini di ambil dari 4 titik yang berbeda pada satu singkapan dengan jarak 7 meter. Kemudian di lakukan pengujian laboratorium seperti, kadar air, berat jenis, analisis saringan, dan batas-batas atterberg yang berfungsi untuk mengetahui karakteristik pada sampel lempung.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Proses pengambilan sampel dilakukan pada beberapa titik yang telah ditentukan di lokasi penelitian Desa Bukit Karya, Kecamatan Wasile Timur, Kabupaten Halmahera Timur. Sebelum pengambilan sampel, dilakukan pengambilan titik koordinat menggunakan GPS pada setiap titik lokasi pengambilan sampel (gambar 2 (a)). Selanjutnya dilakukan pengamatan kondisi lapangan yang meliputi kondisi keberadaan material lempung serta kondisi lingkungan sekitar. Kemudian pengambilan sampel dilakukan menggunakan pipa berdiameter 3 inci dengan panjang 50cm yang berfungsi sebagai alat pengambilan sampel (gambar 2 (b)). Pipa ditekan atau didorong secara horizontal ke dalam tanah sehingga material lempung masuk dan mengisi bagian dalam pipa. Setelah pipa mencapai kedalaman yang ditentukan, pipa di angkat secara perlahan. Sampel dari setiap titik kemudian diberi kode sesuai lokasi pengambilannya, yaitu sampel 1, sampel 2, sampel 3, dan sampel 4, kemudian di tutup untuk menjaga kondisi sampel selama proses menuju laboratorium.



Gambar 2. a). Pengambilan Titik Koordinat, b). Pengambilan Sampel

Setelah sampel lempung dari masing-masing titik pengambilan dibawa ke laboratorium, sampel dikeluarkan dari pipa dan diberi identitas sesuai dengan titik pengambilan. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan terhadap kondisi sampel untuk memastikan tidak terdapat material asing yang dapat

mengganggu proses pengujian. Sampel kemudian dipisahkan menjadi beberapa bagian sesuai dengan kebutuhan masing-masing pengujian, yaitu pengujian kadar air, berat jenis, analisis saringan, dan batas Atterberg. Preparasi dilakukan secara berbeda untuk setiap jenis pengujian karena masing-masing pengujian membutuhkan kondisi sampel yang berbeda. Sampel untuk pengujian kadar air dipertahankan dalam kondisi alaminya untuk memperoleh kadar air pada kondisi saat pengambilan (gambar 3 (a)). Sampel untuk pengujian berat jenis dipersiapkan sesuai prosedur pengujian yang digunakan (gambar 3 (b)). Sampel untuk analisis saringan dipersiapkan dengan mengeringkan dan menguraikan gumpalan tanah sebelum dilakukan pengayakan dengan cara ditumbuk (gambar 3 (c)), sedangkan sampel untuk pengujian batas Atterberg dipersiapkan dari material yang sesuai dengan ukuran butir yang di syaratkan dalam metode pengujian (gambar 3 (d)). Setelah preparasi selesai, masing-masing sampel selanjutnya dilakukan pengujian sesuai prosedur laboratorium.



Gambar 3. a). Pengujian Kadar Air, b). Pengujian Analisis Saringan, c). Pengujian Berat Jenis, d). Pengujian Batas Atterberg

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan air yang terdapat di dalam sampel lempung pada kondisi awal sebelum dilakukan pengujian sifat fisik lainnya. (Ayal, 2023). Kadar air merupakan salah satu parameter penting dalam karakterisasi tanah karena dapat memberikan gambaran mengenai kondisi kelembapan material pada saat sampel diambil dari lokasi penelitian. Pengujian kadar air dilakukan terhadap empat sampel lempung yang berasal dari titik pengambilan berbeda. Hasil pengujian kadar air dari masing-masing sampel disajikan pada Tabel 1, tabel 2, tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kadar Air Sampel 1

Item	Satuan	Cawan No.	
		1	2
Berat Cawan, W_1	gr	9,00	9,40
Berat Cawan + Tanah Basah, W_2	gr	25,60	30,50
Berat Cawan + Tanah Kering, W_3	gr	20,40	23,70
Berat Tanah Kering, $W_w = W_2 - W_3$	gr	11,40	14,30

Berat Air, $W_s = W_2 - W_1$	gr	5,20	6,80
Kadar Air, $w = (W_s/W_w) \times 100$	%	45,61	47,55
Kadar Air Rata-Rata	%	46,58	

Tabel 2. Hasil Pengujian Kadar Air Sampel 2

Item	Satuan	Cawan No.	
		1	2
Berat Cawan, W_1	gr	9,00	9,10
Berat Cawan + Tanah Basah, W_2	gr	36,20	30,90
Berat Cawan + Tanah Kering, W_3	gr	27,60	24,00
Berat Tanah Kering, $W_w = W_2 - W_3$	gr	18,60	14,90
Berat Air, $W_s = W_2 - W_1$	gr	8,60	6,90
Kadar Air, $w = (W_s/W_w) \times 100$	%	46,26	46,31
Kadar Air Rata-Rata	%	46,27	

Tabel 3. Hasil Pengujian Kadar Air Sampel 3

Item	Satuan	Cawan No.	
		1	2
Berat Cawan, W_1	gr	11,30	9,20
Berat Cawan + Tanah Basah, W_2	gr	38,20	31,30
Berat Cawan + Tanah Kering, W_3	gr	31,10	25,10
Berat Tanah Kering, $W_w = W_2 - W_3$	gr	19,80	15,90
Berat Air, $W_s = W_2 - W_1$	gr	7,10	6,20
Kadar Air, $w = (W_s/W_w) \times 100$	%	35,86	38,99
Kadar Air Rata-Rata	%	37,43	

Tabel 4. Hasil Pengujian Kadar Air Sampel 4

Item	Satuan	Cawan No.	
		1	2
Berat Cawan, W_1	gr	9,10	9,10
Berat Cawan + Tanah Basah, W_2	gr	34,40	28,80
Berat Cawan + Tanah Kering, W_3	gr	28,10	24,60
Berat Tanah Kering, $W_w = W_2 - W_3$	gr	19,00	15,50
Berat Air, $W_s = W_2 - W_1$	gr	6,30	4,20
Kadar Air, $w = (W_s/W_w) \times 100$	%	33,16	27,10
Kadar Air Rata-Rata	%	30,13	

Berdasarkan hasil pengujian kadar air, pada keempat sampel diperoleh nilai kadar air dari masing-masing sampel yaitu sebesar 46,58% pada sampel 1, 46,27% pada sampel 2, 37,43% pada sampel 3, dan 30,13% pada sampel 4. Hasil dari keempat sampel tersebut menunjukkan bahwa kadar air yang diperoleh menggambarkan kondisi alami material pada saat pengambilan sampel. Nilai tersebut tidak secara langsung menentukan kelayakan material sebagai bahan baku bata merah karena kadar air pada kondisi alami berbeda dengan kadar air yang digunakan pada proses pencetakan.

3.2 Hasil Pengujian Analisis Saringan

Pengujian analisa saringan bertujuan untuk menentukan gradasi atau persentase ukuran butiran agregat halus dan kasar pada benda uji yang tertahan saringan no.200. (Ayal, 2023). Pengujian ini digunakan untuk mengetahui persentase material berdasarkan ukuran butir, sehingga dapat diketahui proporsi fraksi kerikil, pasir, lanau, dan lempung pada masing-masing sampel. Hasil analisis saringan

dari empat sampel lempung yang diperoleh dari lokasi penelitian disajikan pada Tabel 5, tabel 6, tabel 7 dan tabel 8.

Tabel 5. Hasil Pengujian Analisis Saringan Sampel 1

Berat Sampel: 500			Gram			
Saringan No	Diameter (mm)	Berat Tertahan Wn (gram)	Persen Tertahan Rn (%)	Berat Kumulatif (Gram)	Persen Tertahan	Persen Lolos % Finer
					Kumulatif ΣR_n	
4	4,75	0,00	0,00	0	0,00	100,00
8	2,36	31,92	6,38	31,93	6,38	93,62
16	1,18	25,80	5,16	57,72	11,54	88,46
30	0,6	41,40	8,28	99,12	19,82	80,18
40	0,425	29,40	5,88	128,52	25,70	74,30
50	0,3	33,60	6,72	162,12	32,42	67,58
60	0,25	0,80	0,16	162,92	32,58	67,42
100	0,15	50,70	10,14	213,62	42,72	57,28
200	0,075	59,80	11,94	273,42	54,68	45,32
Pan	-	226,58	45,32	500,00	100,00	0,00

Kerikil (Gravel)	=	0,00	%
Pasir (Sand)	=	54,68	%
Lanau dan Lempung (Silt dan Clay)	=	45,32	%

Tabel 6. Hasil Pengujian Analisis Saringan Sampel 2

Berat Sampel: 500			Gram			
Saringan No	Diameter (mm)	Berat Tertahan Wn (gram)	Persen Tertahan Rn (%)	Berat Kumulatif (Gram)	Persen Tertahan	Persen Lolos % Finer
					Kumulatif ΣR_n	
4	4,75	0,00	0,00	0	0,00	100,00
8	2,36	12,00	2,40	12	2,40	97,60
16	1,18	24,18	4,84	36,18	7,24	92,76
30	0,6	102,00	20,40	138,18	27,64	72,36
40	0,425	24,10	4,82	162,28	32,46	67,54
50	0,3	24,60	4,92	186,88	37,38	62,62
60	0,25	0,40	0,08	187,28	37,46	62,54
100	0,15	56,15	11,23	243,43	48,69	51,31
200	0,075	38,80	7,76	282,23	56,45	43,55
Pan	-	217,77	43,55	500,00	100,00	0,00

Kerikil (Gravel)	=	0,00	%
Pasir (Sand)	=	56,45	%
Lanau dan Lempung (Silt dan Clay)	=	43,55	%

Tabel 7. Hasil Pengujian Analisis Saringan Sampel 3

Berat Sampel: 500			Gram			
Saringan No	Diameter (mm)	Berat Tertahan	Persen Tertahan	Berat Kumulatif	Persen Tertahan	Persen Lolos % Finer

		Wn (gram)	Rn (%)	(Gram)	Kumulatif ΣR_n	
4	4,75	0,00	0,00	0	0,00	100,00
8	2,36	21,80	4,36	21,8	4,36	95,64
16	1,18	39,30	7,86	61,1	12,22	87,78
30	0,6	51,90	10,38	113	22,60	77,40
40	0,425	33,00	6,60	146	29,20	70,80
50	0,3	30,80	6,16	176,8	35,36	64,64
60	0,25	0,70	0,14	177,5	35,50	64,50
100	0,15	60,90	12,18	238,4	47,68	52,32
200	0,075	52,80	10,56	291,2	58,24	41,76
Pan	-	208,80	41,76	500,00	100,00	0,00

Kerikil (Gravel)	=	0,00	%
Pasir (Sand)	=	58,24	%
Lanau dan Lempung (Silt dan Clay)	=	41,76	%

Tabel 8. Hasil Pengujian Analisis Saringan Sampel 4

Berat Sampel: 500			Gram			
Saringan No	Diameter (mm)	Berat Tertahan Wn (gram)	Persen Tertahan Rn (%)	Berat Kumulatif (Gram)	Persen Tertahan Kumulatif ΣR_n	Persen Lolos % Finer
4	4,75	0,00	0,00	0	0,00	100,00
8	2,36	8,10	5,62	28,1	5,62	94,38
16	1,18	37,80	7,56	65,9	13,18	86,82
30	0,6	62,30	12,46	128,2	25,64	74,36
40	0,425	24,60	4,92	152,8	30,56	69,44
50	0,3	25,90	5,18	178,7	35,74	64,26
60	0,25	0,60	0,12	179,3	35,86	64,14
100	0,15	58,20	11,64	237,5	47,50	52,50
200	0,075	63,90	12,78	301,4	60,28	39,72
Pan	-	198,60	39,72	500,00	100,00	0,00

Kerikil (Gravel)	=	0,00	%
Pasir (Sand)	=	60,28	%
Lanau dan Lempung (Silt dan Clay)	=	39,72	%

Berdasarkan hasil analisis saringan, keempat sampel lempung dari Desa Bukit Karya tidak menunjukkan adanya fraksi kerikil, sedangkan material didominasi oleh fraksi pasir sebesar 54,68-60,28% sedangkan fraksi lanau dan lempung berkisar antara 39,72-45,32%. Sampel 1 memiliki fraksi pasir sebesar 54,68% dan fraksi lanau serta lempung sebesar 45,32%, Sampel 2 memiliki fraksi pasir sebesar 56,45% dan fraksi lanau serta lempung sebesar 43,55%, Sampel 3 memiliki fraksi pasir sebesar 58,24% dan fraksi lanau serta lempung sebesar 41,76%, sedangkan Sampel 4 memiliki fraksi pasir sebesar 60,28% dan fraksi lanau serta lempung sebesar 39,72%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa material yang diteliti merupakan tanah berbutir campuran dengan dominasi fraksi pasir, sedangkan fraksi lanau dan lempung masih memiliki porositas yang cukup besar. Kondisi tersebut menunjukan adanya variasi ukuran butir pada material lempung di lokasi penelitian.

3.3 Hasil Pengujian Berat Jenis

Pengujian berat jenis adalah perbandingan antara berat butir tanah dengan berat air suling dengan isi yang sama pada suhu tertentu. (Ayal, 2023). Pengujian berat jenis dilakukan terhadap empat sampel lempung dari lokasi penelitian. Hasil pengujian berat jenis pada masing-masing sampel disajikan pada Tabel 9, tabel 10, tabel 11 dan tabel 12

Tabel 9. Hasil Pengujian Berat Jenis Sampel 1

1	No. Piknometer	1	2
2	Berat Piknometer, W_1 (gram)	38,40	24,65
3	Berat Piknometer + air, W_2 (gram)	91,50	75,55
4	Berat Piknometer +air + tanah, W_3 (gram)	97,80	82,06
5	Berat Tanah Kering, W_s (gram)	10,00	10,00
6	Temperatur, $t^{0}C$	90,00	90,00
7	Faktor Koreksi, $A = \gamma_T/\gamma_{20}$	1,00	1,00
8	Berat Jenis, $G_s = W_s \times A / (W_s + W_2 - W_3)$	2,70	2,87
9	Berat Jenis Rata-Rata	2,78	

Tabel 10. Hasil Pengujian Berat Jenis Sampel 2

1	No. Piknometer	1	2
2	Berat Piknometer, W_1 (gram)	40,30	38,76
3	Berat Piknometer + air, W_2 (gram)	93,53	92,11
4	Berat Piknometer +air + tanah, W_3 (gram)	99,53	98,50
5	Berat Tanah Kering, W_s (gram)	10,00	10,00
6	Temperatur, $t^{0}C$	90,00	90,00
7	Faktor Koreksi, $A = \gamma_T/\gamma_{20}$	1,00	1,00
8	Berat Jenis, $G_s = W_s \times A / (W_s + W_2 - W_3)$	2,72	2,77
9	Berat Jenis Rata-Rata	2,75	

Tabel 11. Hasil Pengujian Berat Jenis Sampel 3

1	No. Piknometer	1	2
2	Berat Piknometer, W_1 (gram)	38,16	24,84
3	Berat Piknometer + air, W_2 (gram)	91,81	76,07
4	Berat Piknometer +air + tanah, W_3 (gram)	98,05	82,35
5	Berat Tanah Kering, W_s (gram)	10,00	10,00
6	Temperatur, $t^{0}C$	90,00	90,00
7	Faktor Koreksi, $A = \gamma_T/\gamma_{20}$	1,00	1,00
8	Berat Jenis, $G_s = W_s \times A / (W_s + W_2 - W_3)$	2,66	2,69
9	Berat Jenis Rata-Rata	2,67	

Tabel 12. Hasil Pengujian Berat Jenis Sampel 4

1	No. Piknometer	1	2
2	Berat Piknometer, W_1 (gram)	40,08	39,21
3	Berat Piknometer + air, W_2 (gram)	93,42	92,49
4	Berat Piknometer +air + tanah, W_3 (gram)	99,30	98,66
5	Berat Tanah Kering, W_s (gram)	10,00	10,00
6	Temperatur, $t^{0}C$	90,00	90,00
7	Faktor Koreksi, $A = \gamma_T/\gamma_{20}$	1,00	1,00
8	Berat Jenis, $G_s = W_s \times A / (W_s + W_2 - W_3)$	2,43	2,61
9	Berat Jenis Rata-Rata	2,52	

Berdasarkan hasil pengujian berat jenis, pada keempat sampel diperoleh nilai berat jenis dari masing-masing sampel yaitu sebesar 2,78 pada sampel 1, 2,75 pada sampel 2, 2,67 pada sampel 3, dan 2,52 pada sampel 4.

3.4 Hasil Pengujian Batas Atterberg

Pengujian batas atterberg pada penelitian ini terdiri atas pengujian batas cair (Liquid Limit/LL), batas plastis (Plastic Limit/PL) dan indeks plastisitas (Plasticity Index/PI). Pengujian batas cair didefinisikan sebagai kadar air tanah pada batas antara keadaan cair dan keadaan plastis. Batas plastis didefinisikan sebagai kadar air pada kedudukan antara daerah plastis dan semi padat dan indeks plastisitas adalah selisih antara batas cair dan batas plastis. (Ayal, 2023). Hasil pengujian batas Atterberg dari keempat sampel lempung disajikan pada Tabel 14, tabel 15, tabel 16, tabel 17.

Tabel 13. Hubungan Nilai PI dengan Sifat, Macam Tanah, dan Kohesif

PI	Sifat	Macam Tanah	Kohesi
0	Non plastis	Pasir	Non kohesi
<7	Plastisitas rendah	Lanau	Kohesif sebagian
7-17	Plastisitas sedang	Lempung berlanau	Kohesif
>17	Plastisitas tinggi	Lempung	Kohesif

Tabel 14. Hasil Pengujian Batas Atterberg Sampel 1

Sampel	1	Tanah								
Depth of Sampel		Meter								
	Unit	Plastic Limit			Liquid Limit					
Test Number	-	1	2	3	1		2		3	
Jumlah Pukulan	N	-	-	-	16		21		32	
No. Timbox	-	A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	E1	E2
Berat Tanah Basah + Timbox, W_1	gram	17,15	16,40	16,50	28,36	27,91	28,78	31,79	28,80	29,43
Berat Tanah Basah + Timbox, W_2	gram	15,10	14,70	14,98	21,39	23,30	24,20	26,21	24,10	23,40
Berat Air, $W_w = W_1 - W_3$	gram	2,05	1,70	1,52	6,97	4,61	4,58	5,58	4,70	6,03
Berat Timbox, W_3	gram	9,68	8,80	8,99	8,67	8,70	8,97	11,09	8,97	8,90
Berat Tanah Kering, $W_s = W_2 - W_3$	gram	5,42	5,90	5,99	12,72	14,60	15,23	15,12	15,13	14,50
Water Content, $w = W_w/W_s \times 100\%$	%	37,82	28,81	25,38	54,80	31,58	30,07	36,90	31,06	41,59
Average of Water Content, w	%	30,67			43,19		33,49		36,33	

Atterberg Limits	Value
Plastic Limit, w_p (%)	30,67
Liquid Limit, w_L (%)	37,67
Plastic Indeks, $I_p = w_L - I_p$	7,00
Liquidity Indeks, $I_L = (w - w_p)/I_p$	-

Tabel 15. Hasil Pengujian Batas Atterberg Sampel 2

Sampel	1	Tanah								
Depth of Sampel		Meter								
	Unit	Plastic Limit			Liquid Limit					
Test Number	-	1	2	3	1		2		3	
Jumlah Pukulan	N	-	-	-	16		21		32	
No. Timbox	-	A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	E1	E2
Berat Tanah Basah + Timbox, W_1	gram	16,70	21,70	16,90	21,10	20,88	22,10	23,70	26,60	25,80

Berat Tanah Basah + Timbox, W_2	gram	14,60	20,50	14,50	17,00	17,10	18,90	19,30	22,40	20,60
Berat Air, $W_w = W_1 - W_3$	gram	2,10	1,20	2,40	4,10	3,78	3,20	4,40	4,20	5,25
Berat Timbox, W_3	gram	9,50	14,90	9,00	9,70	9,00	8,60	9,20	8,80	8,80
Berat Tanah Kering, $W_s = W_2 - W_3$	gram	5,10	5,60	5,50	7,30	8,10	10,30	10,10	13,60	11,80
Water Content, $w = W_w/W_s \times 100\%$	%	41,18	21,43	43,64	56,16	46,67	31,07	43,56	30,88	44,49
Average of Water Content, w	%	35,41			51,42		37,32		37,69	

Atterberg Limits	Value
Plastic Limit, w_p (%)	35,41
Liquid Limit, w_L (%)	42,14
Plastic Indeks, $I_p = w_L - I_p$	6,73
Liquidity Indeks, $I_L = (w - w_p)/I_p$	-

Tabel 16. Hasil Pengujian Batas Atterberg Sampel 3

Sampel	1	Tanah							
Depth of Sampel		Meter							
	Unit	Plastic Limit			Liquid Limit				
Test Number	-	1	2	3	1	2	3		
Jumlah Pukulan	N	-	-	-	16	21	32		
No. Timbox	-	A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	E1 E2
Berat Tanah Basah + Timbox, W_1	gram	16,50	17,30	15,60	28,30	23,45	26,30	31,50	26,85 29,60
Berat Tanah Basah + Timbox, W_2	gram	14,90	15,50	13,70	24,00	19,20	22,10	27,15	22,33 25,21
Berat Air, $W_w = W_1 - W_3$	gram	1,60	1,80	1,90	4,30	4,25	5,20	4,35	4,50 4,39
Berat Timbox, W_3	gram	8,60	9,30	9,30	11,10	9,20	8,80	14,80	10,30 14,90
Berat Tanah Kering, $W_s = W_2 - W_3$	gram	6,30	6,20	4,40	12,90	10,00	12,30	12,35	12,03 10,31
Water Content, $w = W_w/W_s \times 100\%$	%	25,40	29,03	43,18	33,33	41,50	42,28	35,22	37,57 42,58
Average of Water Content, w	%	32,54			37,92		38,75		30,29

Atterberg Limits	Value
Plastic Limit, w_p (%)	32,54
Liquid Limit, w_L (%)	38,91
Plastic Indeks, $I_p = w_L - I_p$	6,38
Liquidity Indeks, $I_L = (w - w_p)/I_p$	-

Tabel 17. Hasil Pengujian Batas Atterberg Sampel 4

Sampel	1	Tanah							
Depth of Sampel		Meter							
	Unit	Plastic Limit			Liquid Limit				
Test Number	-	1	2	3	1	2	3		
Jumlah Pukulan	N	-	-	-	16	21	32		
No. Timbox	-	A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	E1 E2
Berat Tanah Basah + Timbox, W_1	gram	16,53	16,20	19,20	20,42	23,20	26,80	26,80	22,14 23,50
Berat Tanah Basah + Timbox, W_2	gram	15,10	14,60	17,24	17,24	19,10	23,00	23,30	18,70 20,20

Berat Air, $W_w = W_1 - W_3$	gram	1,43	1,60	1,96	3,12	3,10	3,80	3,50	3,44	3,30
Berat Timbox, W_3	gram	10,40	9,30	12,70	9,90	10,40	14,30	14,80	9,80	11,80
Berat Tanah Kering, $W_s = W_2 - W_3$	gram	4,70	5,30	4,54	7,40	8,70	8,70	8,50	8,90	8,40
Water Content, $w = W_w/W_s \times 100\%$	%	30,43	30,19	43,17	42,16	35,63	43,68	41,18	38,65	39,29
Average of Water Content, w	%	34,60			38,90		42,43		38,97	

Atterberg Limits	Value
Plastic Limit, w_p (%)	34,60
Liquid Limit, w_L (%)	40,10
Plastic Indeks, $I_p = w_L - I_p$	5,50
Liquidity Indeks, $I_L = (w - w_p)/I_p$	-

Berdasarkan hasil pengujian batas Atterberg, diperoleh nilai batas cair (LL), batas plastis (PL), dan indeks plastisitas (PI) yang berbeda pada keempat sampel. Sampel 1 memiliki nilai LL sebesar 37,67%, PL sebesar 30,67%, dan PI sebesar 7,00%, Sampel 2 memiliki LL sebesar 42,14%, PL sebesar 35,41%, dan PI sebesar 6,73%, Sampel 3 memiliki LL sebesar 38,91%, PL sebesar 32,54%, dan PI sebesar 6,38%, sedangkan Sampel 4 memiliki LL sebesar 40,10%, PL sebesar 34,60%, dan PI sebesar 5,50%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai PI pada sampel 2, 3, 4 berada di bawah 7 yang menandakan bahwa tanah pada sampel 2, 3, dan 4 termasuk dalam kategori berplastisitas rendah. Sedangkan pada sampel 1 memiliki nilai PI sebesar 7,00%, yang berada pada batas bawah rentang plastisitas sedang berdasarkan klasifikasi yang digunakan.

Penelitian ini memiliki hubungan dengan penelitian (Sabilla et al., 2025) dan (Asmara & Triarso, 2025) karena sama-sama menggunakan kadar air, berat jenis, analisis saringan, dan batas Atterberg untuk mengidentifikasi karakteristik fisik tanah. Pada penelitian (Sabilla et al., 2025), kadar air sebesar 39,98%, berat jenis 2,619 gr/cm³, fraksi halus lolos saringan No. 200 sebesar 51,09%, dan indeks plastisitas sebesar 24,25%. Sementara itu, penelitian (Asmara & Triarso, 2025) memperoleh kadar air 49,45%, berat jenis 2,725 gr/cc, fraksi lolos saringan No. 200 sebesar 96,4%, dan indeks plastisitas sebesar 42,48%. Kedua penelitian tersebut menunjukkan nilai indeks plastisitas yang tinggi.

Hasil tersebut berbeda dengan penelitian di Desa Bukit Karya menunjukkan karakteristik yang bervariasi pada keempat sampel. Hasil pengujian kadar air menunjukkan nilai sebesar 30,13–46,58%. Kandungan air yang relatif tinggi tidak secara langsung menunjukkan tidak sesuaian material, karena kadar air alami berbeda dengan kadar air saat pencetakan. Hasil analisis saringan menunjukkan bahwa keempat sampel tidak mengandung fraksi kerikil dan didominasi fraksi pasir sebesar 54,68–60,28%, sedangkan fraksi lanau dan lempung sebesar 39,72–45,32%. Dominasi fraksi pasir menunjukkan bahwa material memiliki proporsi butiran kasar yang relatif besar, kondisi tersebut sejalan dengan kecenderungan nilai indeks plastisitas yang relatif rendah pada keempat sampel. Nilai berat jenis berada pada rentang 2,52–2,78, dengan nilai tertinggi pada Sampel 1 sebesar 2,78 dan terendah pada Sampel 4 sebesar 2,52. Hasil pengujian batas Atterberg menunjukkan nilai indeks plastisitas sebesar 5,50–7,00%. Sampel 1 memiliki nilai PI sebesar 7,00%, Sampel 2 sebesar 6,73%, Sampel 3 sebesar 6,38%, dan Sampel 4 sebesar 5,50%. Berdasarkan klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini, nilai PI Sampel 1 sebesar 7,00% berada pada batas awal rentang 7–17%, sehingga termasuk dalam kategori plastisitas sedang. Sementara itu, Sampel 2, Sampel 3, dan Sampel 4 memiliki nilai PI di bawah 7%, sehingga termasuk dalam kategori plastisitas rendah. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa karakteristik ukuran butir pada masing-masing lokasi berbeda dan sejalan dengan perbedaan tingkat plastisitas yang diperoleh. Dengan demikian, penelitian terdahulu dapat menjadi pembanding dalam menunjukkan hubungan antara distribusi ukuran butir dan karakteristik plastisitas, sedangkan penelitian ini menunjukkan bahwa material Desa Bukit Karya memiliki plastisitas yang relatif lebih rendah dan masih berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku bata merah dengan pengolahan yang sesuai.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi sifat fisik lempung dari Desa Bukit Karya, Kecamatan Wasile Timur, Kabupaten Halmahera Timur, yang meliputi pengujian kadar air, analisis saringan, berat jenis, dan batas Atterberg, dapat disimpulkan bahwa karakteristik fisik lempung pada keempat sampel menunjukkan variasi. Kadar air berkisar antara 30,13–46,58%, berat jenis berkisar antara 2,52–2,78, fraksi pasir sebesar 54,68–60,28%, serta fraksi lanau dan lempung sebesar 39,72–45,32%. Hasil batas Atterberg menunjukkan indeks plastisitas berkisar antara 5,50–7,00%, dengan nilai tertinggi terdapat pada Sampel 1.

Berdasarkan keseluruhan parameter tersebut, lempung Desa Bukit Karya memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku bata merah, tetapi belum dapat dikategorikan sebagai material yang sepenuhnya ideal karena kandungan fraksi pasir relatif dominan dan nilai indeks plastisitas relatif rendah. Sampel 1 memiliki nilai indeks plastisitas tertinggi menunjukkan rentang kadar air plastis yang relatif lebih besar dibandingkan sampel lainnya. Pemanfaatan material sebagai bahan baku bata merah memerlukan pengaturan kadar air dan pengolahan bahan yang sesuai, tetapi untuk mengetahui kualitas produk bata secara menyeluruh diperlukan pengujian lanjutan terhadap sifat mekanik dan fisik bata, seperti kuat tekan, penyerapan air, penyusutan, kadar air optimum pencetakan, kualitas setelah pembakaran dan sifat mekanik produk bata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan jurnal ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan selama proses penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam pengambilan data dan pelaksanaan pengujian di laboratorium hingga penelitian ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia Yunety Lilipany, Herry Henry Roberth, M. D. S. (2024). *Uji Kualitas Batu bata di Desa Hatu dan Laha Sebagai Bahan Kontruksi*. 3(1), 132–138.
- Asmara, D. B., & Triarso, A. (2025). *Klasifikasi Sifat Fisis Tanah Lempung Dengan Metode USCS (Unified Soil Classification System) (Studi Kasus : Kec . Rungkut , Surabaya Jawa Timur) Article History Received : Juli 2025 Reviewed : Juli 2025 Published : Juli 2025 Plagiarism Checker No Prefix DOI : Copyright : Author Publish by : Kohesi This work is licensed under a Creative Commons Attribution- NonCommercial*. 9(5).
- Astrid Fadhilah, Muhammad Abdul Ghony, R. A. (2023). *Analisis Pengujian Berat Jenis Tanah Sampel Batu Lempung Dan Batu Pasir Pada Nomor Titik Bor Ra04 Pt. Bukit Asam, TBK*. 1(1), 19–23.
- Ayal, M. R. (2023). *Pengaruh Penambahan Pasir Gunung Terhadap Nilai Cbr Tanah Lempung Pada Ruas Jalan Taeno Atas Kota Ambon*. 13(1), 704–710.
- Sabilla, A., Sitti, C., & Hildayani, R. (2025). *Klasifikasi Tanah Lempung Berdasarkan Sistem Uscs (Unified Soil Classification System) Dan Aashto (American Association of State Highway and Transportation Officials)*. 4(November), 737–745.
- Sainuddin, H. S. (2024). *Sifat Fisik dan Mekanik Bata Merah Kabupaten Majene untuk Konstruksi Dinding Rumah Sederhana Tahan Gempa*. 12(2).