



Pemanfaatan Batugamping pada Formasi Matano di Kecamatan Wiwirano Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara

Hasria^{1*}, Putri Dwiyaniti¹, Muhammad Arba Azzaman¹, Ali Okto¹, Sara Septiana²

¹Jurusan Teknik Geologi, Universitas Halu Oleo, Kendari

²Program Studi Teknik Geologi, Universitas Sulawesi Tenggara, Kendari

Abstrak

Penelitian terletak pada Formasi Matano di Kecamatan Wiwirano, Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara. Tujuan riset ini untuk mengetahui jenis dan persebaran batugamping, serta pemanfaatan batugamping sebagai bahan galian industri. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis petrografi dan analisis geokimia dengan menggunakan metode XRF (*X-Ray Fluorescence*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 4 jenis batugamping yaitu *mudstone*, *wackestone*, *grainstone*, dan batugamping kristalin. Hasil analisis geokimia, kandungan unsur/senyawa batugamping pada daerah penelitian menunjukkan nilai rata-rata CaO (57,34%), Al₂O₃ (1,23%), Fe₂O₃ (3,22%), SiO₂ (8,17%), MgO (0,24%), SO₃ (0,11%), Ni (0,01%), Co (0,01%), P₂O₅ (0,03%), K₂O (0,21%), Na₂O (0,02%), TiO₂ (0,11%), Cr₂O₃ (0,01%), MnO (0,06%), Zn (0,01%). Mengacu pada data geokimia tersebut, maka batugamping di daerah penelitian dapat dimanfaatkan sebagai pembuatan semen dan sebagai bahan tambahan dalam peleburan dan pemurnian baja.

Kata kunci: Pemanfaatan batugamping; Formasi Matano; petrografi; geokimia; Wiwirano.

Abstract

The research is located in Wiwirano District, North Konawe Regency, Southeast Sulawesi Province in the Matano Formation. The aim of this research is to determine the type and distribution of limestone, as well as the use of limestone as an industrial mineral. The research method used is petrographic analysis and geochemical analysis using the XRF (X-Ray Fluorescence) method. The results of this research show that there are 4 types of limestone, namely mudstone, wackestone, grainstone and crystalline limestone. The results of geochemical analysis, the element/compound content of limestone in the research area shows average values of CaO (57.34%), Al₂O₃ (1.23%), Fe₂O₃ (3.22%), SiO₂ (8.17%), MgO (0.24%), SO₃ (0.11%), Ni (0.01%), Co (0.01%), P₂O₅ (0.03%), K₂O (0.21%), Na₂O (0.02%), TiO₂ (0.11%), Cr₂O₃ (0.01%), MnO (0.06%), Zn (0.01%). Referring to this geochemical data, the limestone in the research area can be used to make cement and as an additional material in smelting and refining steel.

Keywords: Utilization of limestone; Matano Formation; petrography; geochemistry; Wiwirano.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi batugamping sangat besar dan tersebar hampir merata di seluruh kepulauan Indonesia. Secara umum, potensi batugamping di Indonesia berdasarkan peta geologi diperkirakan sekitar 28,678 miliar ton (Permana, 2018). Salah satu

wilayah yang memiliki cadangan batugamping di Indonesia adalah Sulawesi Tenggara khususnya pada wilayah Kecamatan Wiwirano Kabupaten Konawe Utara. Daerah tersebut termasuk pada Formasi Matano yang tersusun oleh batugamping, serpih, dan rijang

* Korespondensi: hasriageologi@gmail.com

Diajukan : 1 Mei 2024

Diterima : 15 Oktober 2024

Diterbitkan : 24 Oktober 2024

radiolarian, yang berumur Kapur Akhir (Suroño, 2013).

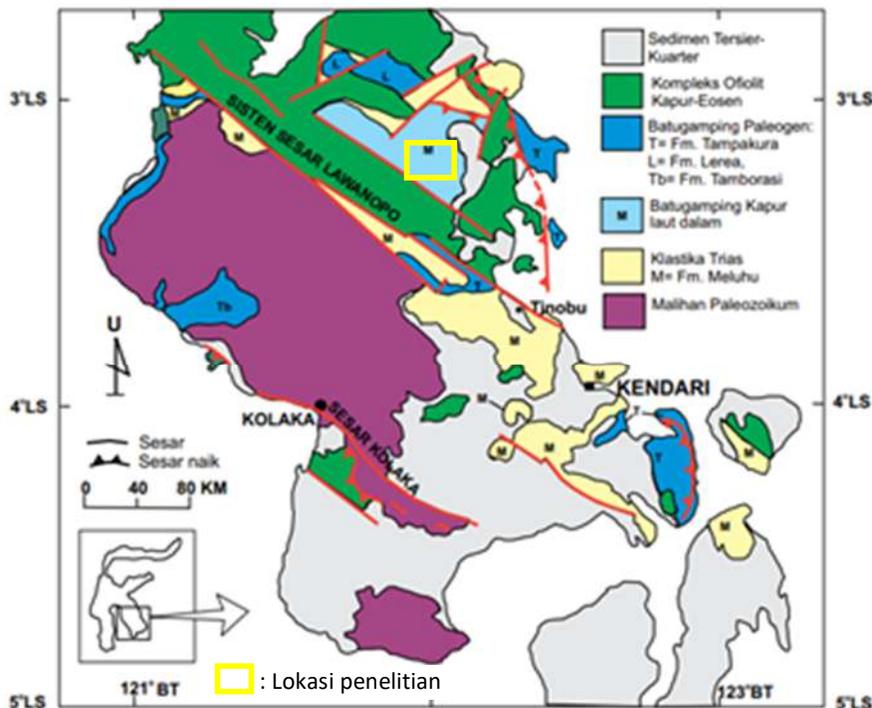
Batugamping merupakan salah satu jenis bahan galian mineral industri yang komposisi utamanya adalah mineral karbonat. Mineral dapat berupa kalsit (CaCO_3), dolomit (MgCO_3) dan beberapa mineral sekunder lain. Tingginya kandungan CaO pada batugamping disebabkan oleh komposisi batugamping tersebut yang didominasi oleh cangkang-cangkang fosil baik dari foraminifera bentonit maupun foraminifera planktonik. Butiran-butiran skeletal tersebut umumnya mengandung lumpur karbonat yang sebagian besar telah mengalami rekristalisasi dan menjadi sparit kalsit (CaCO_3) (Okto dkk., 2022). Jika batugamping memiliki kandungan kalsium (Ca) yang tinggi dibanding magnesium (Mg) maka kualitasnya baik untuk digunakan sebagai bahan industri sebaliknya jika kalsium (Ca) memiliki kadar rendah sedangkan kadar magnesium tinggi maka kualitasnya buruk untuk digunakan sebagai bahan industri, apabila kadar dari lain dalam semen. Batugamping yang mengandung CaO (kalsium oksida) lebih dari 50% sangat baik digunakan untuk bahan bangunan dalam

bentuk semen (Santika dan Mulyadi, 2017, dan Nurwaskito dkk., 2015) Selain semen batugamping juga dapat digunakan sebagai industri kaca, pembuatan soda abu, peleburan dan permunian baja, bahan pemutih dalam indutri kertas dan karet, serta digunakan sebagai pupuk kapur tohor untuk pertanian. Sumberdaya batugamping cukup besar sehingga pengembangan industri pertambangannya memiliki prospek yang sangat baik (Suhala dan Arifin, 1997).

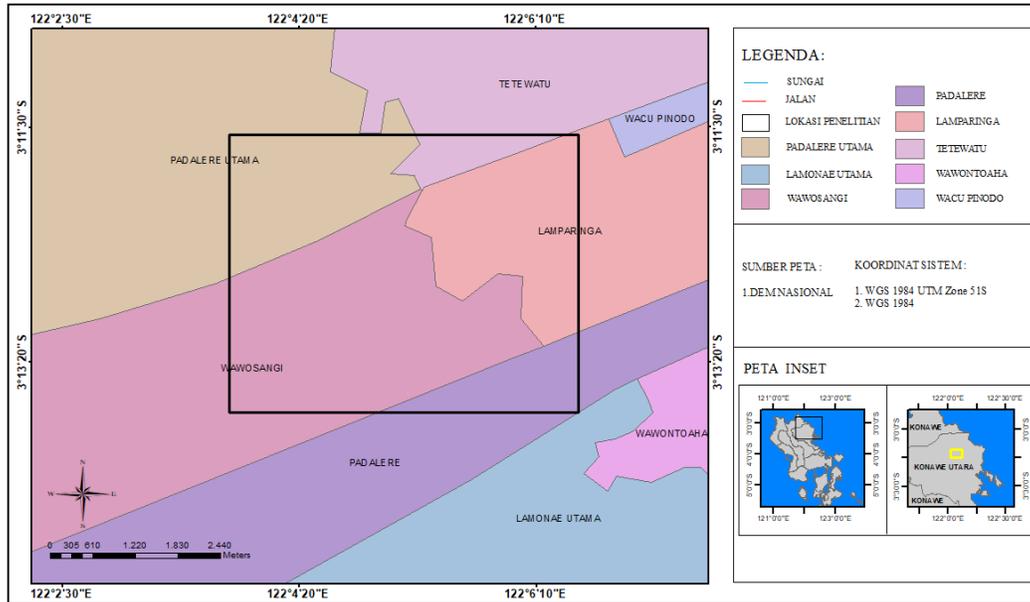
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis dan persebaran batugamping, untuk mengetahui kandungan unsur/senyawa oksida batugamping sehingga bisa memberikan rekomendasi pemanfaatan batugamping sebagai bahan galian industri.

Geologi Regional

Pulau Sulawesi terletak di tengah Kepulauan Indonesia yang merupakan pertemuan tiga lempeng tektonik dunia yakni Eurasia, Indo-Australia dan Pasifik (Suroño, 2013). Stratigrafi Lengan Tenggara Pulau Sulawesi terdiri atas 3 kelompok batuan penyusun, yaitu Kompleks Batuan Malihan, Kompleks Ofiolit dan Molasa Sulawesi (Gambar 1).



Gambar 1. Peta geologi Lengan Tenggara Sulawesi (modifikasi Suroño, 2013).



Gambar 2. Peta lokasi penelitian Matano (modifikasi Rusmana dkk., 1993).

Batuan metamorf umumnya terdiri atas sekis amfibolit, sekis mika, sekis klorit, sekis genesan, rijang berjasper, batugamping meta serta pualam. Adapun Molasa Sulawesi tersusun dari sedimen karbonatan dan sedimen klastika, Batuan sedimen klastika terdiri atas Formasi Langkowala, Formasi Boepinang dan Pandua yang penyebarannya meluas, sedangkan batuan karbonat adalah Formasi Eemoiko menyebar setempat, sedangkan Kompleks Ofiolit memiliki komposisi batuan mafik dan ultramafik serta sedimen pelagik. Batuan ultramafik terdiri atas harzburgit, dunit, werlit, lerzolit, websterit, serpentinit, dan piroksenit (Surono, 2013), sedangkan batuan mafik terdiri atas gabro, basalt, dolerit, mikrogabro, dan amfibolit. Adapun batuan sedimen pelagik tersusun oleh batugamping laut dalam dan sisipan rijang merah.

Daerah penelitian termasuk pada peta geologi Lembar Lasusua Kendari yang termasuk dalam Formasi Matano (Rusmana dkk., 1993). Formasi ini terdiri atas batugamping hablur, rijang dan batusabak. Berdasarkan kandungan fosil batugamping yaitu *Glonutruncana sp* dan *Heterohelix sp*, serta *Radiolaria* Formasi Matano diduga berumur Kapur Akhir dengan lingkungan pengendapan pada laut dalam.

METODOLOGI

Secara administrasi, daerah penelitian berada di Daerah Padalere dan Sekitarnya Kecamatan Wiwirano, Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara (Gambar 2). Penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian observasi lapangan dan analisis laboratorium (petrografi dan geokimia). Pada tahap tinjauan lapangan dilakukan pengamatan singkapan batuan diantaranya mendeskripsi karakteristik batugamping secara megaskopis. Analisis petrografi sebanyak 8 sampel untuk mengetahui tekstur, struktur dan komposisi mineral pada batugamping. Analisis ini dilakukan di Laboratorium Georila Petrolab Yogyakarta. Nama satuan batugamping ini diberikan berdasarkan klasifikasi Dunham (1962). Analisis geokimia pada 8 sampel terpilih yang Sampel mewakili masing-masing litologi, dianalisis menggunakan metode XRF (*X-Ray Fluorescence*) yang dilakukan di PT GeoGea Laboratory untuk mengetahui kandungan senyawa oksidanya. Hasil analisis ini kemudian dijadikan parameter dalam memberikan rekomendasi pemanfaatan batugamping sebagai bahan galian industri.

HASIL

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan pada 37 stasiun pengamatan, daerah

penelitian disusun oleh batugamping *mudstone*, *wackestone*, *grainstone*, dan batugamping kristalin, dengan rincian *mudstone* ditemukan pada 22 stasiun pengamatan dengan rincian, *wackestone* 3 stasiun pengamatan, *grainstone* 1 stasiun pengamatan dan batugamping kristalin 11 stasiun pengamatan.

Berdasarkan analisis geokimia pada 8 sampel terpilih dengan kode sampel ST 3, ST 8, ST 13, ST 18, ST 23, ST 29, ST 33, ST 37 (Tabel 1) menunjukkan nilai persentase senyawa oksida yang bervariasi, di mana kandungan Al_2O_3 memiliki kadar rata-rata 1,26%, Fe_2O_3 3,00%, CaO 57,34%, SiO_2 8,17%, MgO 0,11%, SO_3 0,11%, dapat dilihat pada (Gambar 3).

PEMBAHASAN

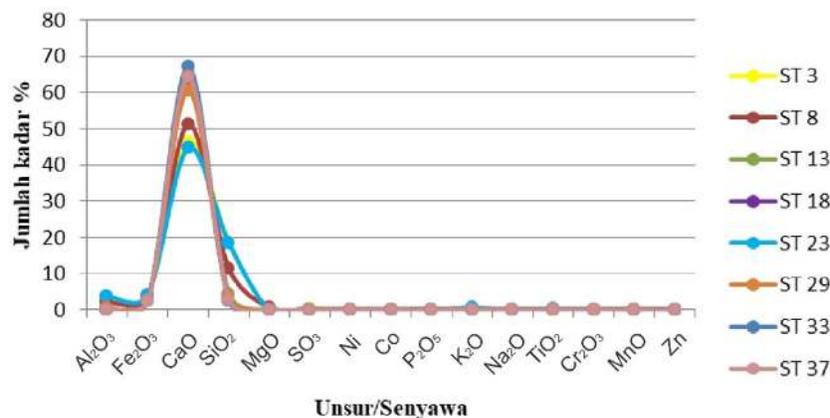
1. Litologi Daerah Penelitian

Litologi daerah penelitian diketahui berdasarkan analisis megaskopis dan analisis mikroskopis (analisis petrografi), berdasarkan analisis tersebut terdapat 4 satuan yaitu satuan *mudstone*, *wackestone*, *grainstone*, dan batugamping kristalin. Penamaan satuan batugamping ini didasarkan pada klasifikasi (Dunham, 1962).

Satuan *mudstone* menempati 68% area (1362 Ha) dari daerah penelitian. Satuan ini menyebar di bagian tengah dan utara serta memanjang dari barat ke timur pada daerah penelitian (Gambar 8). Pada pengamatan megaskopis litologi ini memiliki kenampakan warna segar abu-abu dan warna lapuk kuning kecoklatan. Litologi ini memiliki tekstur klastik, kemas tertutup, sortasi baik, porositas

buruk, dan menunjukkan struktur yang masif (Gambar 4a, c, e). Secara petrografi batuan ini didominasi oleh mikrit terdiri dari material karbonat berukuran $<4\mu m$. komposisi mineral yang teramati berupa mineral kuarsa dan mineral opak (Gambar 4b, d, f). Fotomikrograf sampel *mudstone* pada ST 8 (Gambar 4b) memperlihatkan beberapa urat kalsit yang saling sejajar satu sama lain yang mengisi rekahan pada batuan. Urat kalsit hadir secara intensif membelah batuan secara diagonal. Urat kalsit ini dicirikan dengan warna absorpsi putih, warna interferensi merah muda – hijau, relief rendah – sedang, paleokroisme tidak ada, bentuk kristal anhedral, dan belahan 2 arah, meskipun terkadang tidak dapat teramati.

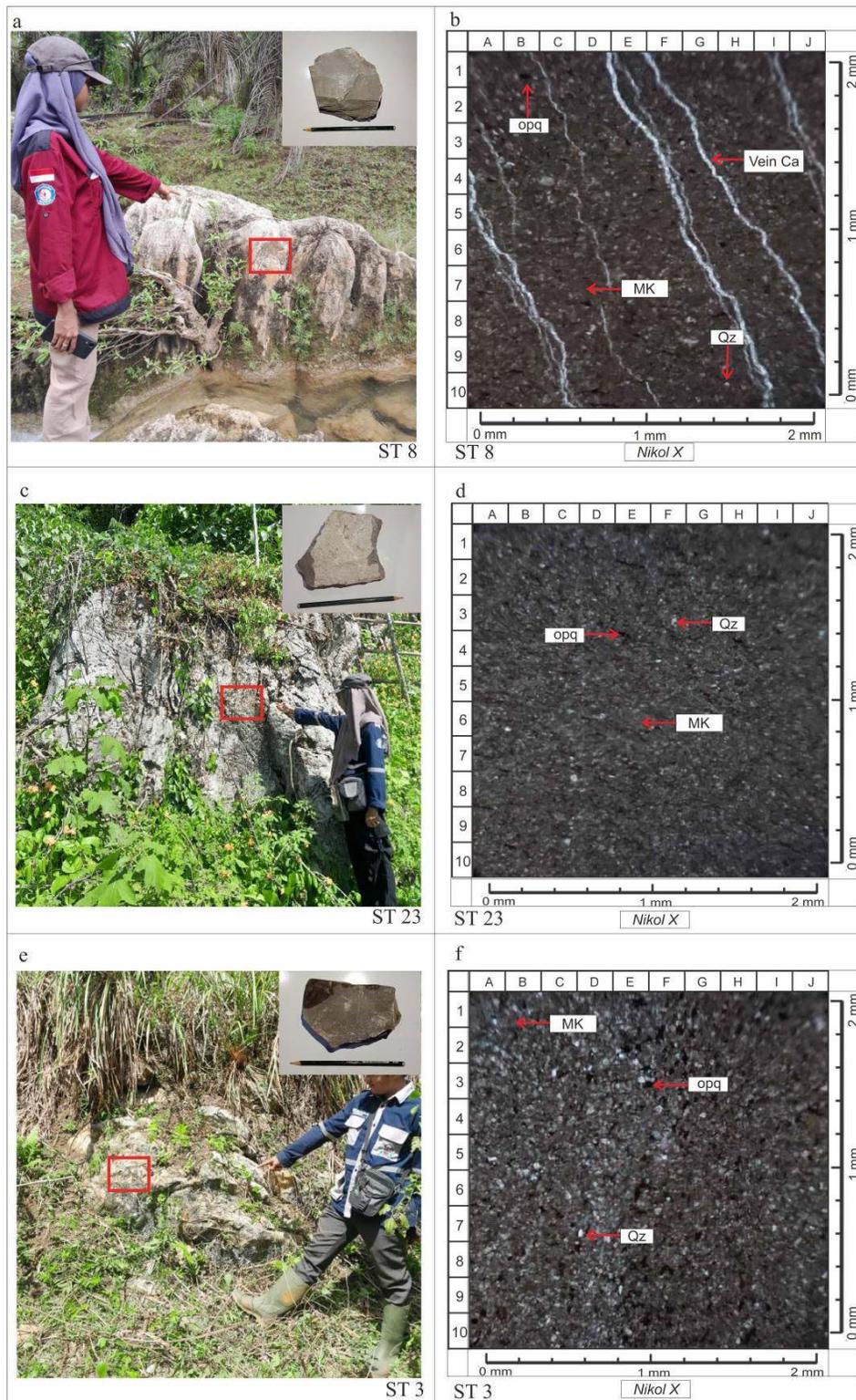
Satuan *wackestone* menempati 10% area (205 Ha) dari daerah penelitian, satuan ini berada di bagian tenggara dan barat laut daerah penelitian (Gambar 8). Pada pengamatan megaskopis litologi ini memiliki kenampakan warna segar putih keabuan, warna lapuk kuning kecoklatan. Batuan ini memiliki tekstur klastik, kemas tertutup, sortasi baik, porositas buruk, dan struktur batuan masif (Gambar 5a, 5c). Secara petrografi batuan ini didominasi oleh mikrit berupa lumpur karbonat, terdapat *skeletal grain* berupa fosil foreminifera. Komposisi mineral yang teramati berupa mineral opak dan kuarsa. Pada fotomikrograf sampel *wackestone* ST 13 (Gambar 5b) ini terdapat urat kalsit yang saling berpotongan satu sama lain, kalsit hadir mengisi rekahan pada batuan.



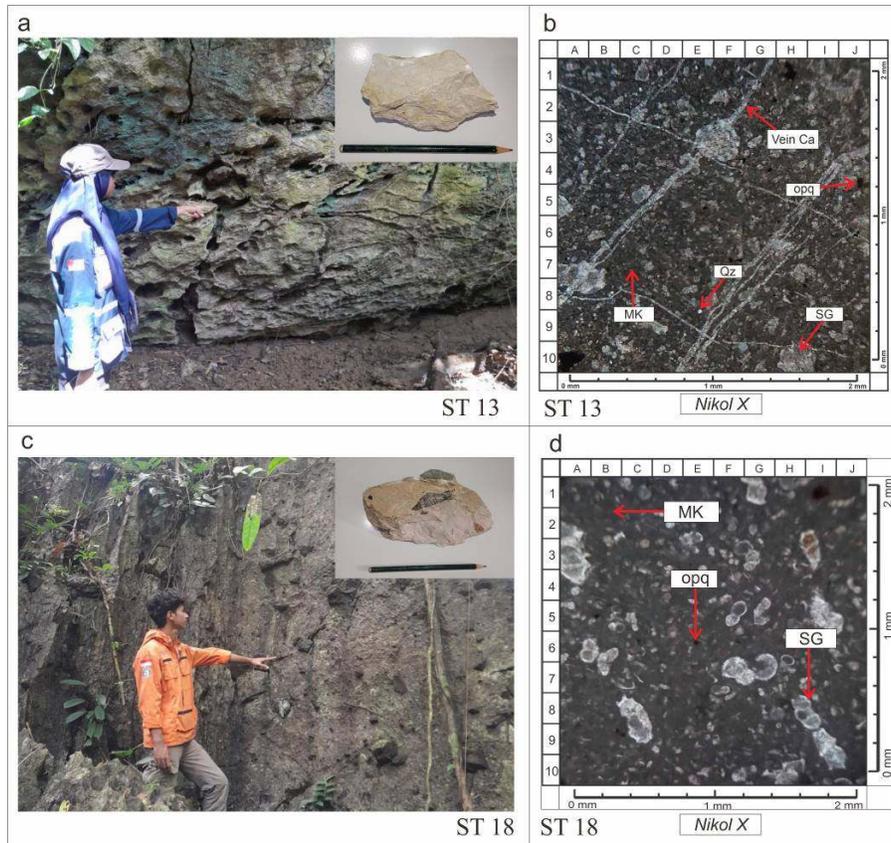
Gambar 3. Grafik perbandingan unsur tingkat kadar.

Tabel 1. Hasil pengujian geokimia (dalam % berat).

No	Senyawa (% berat)	Kode Sampel															Rata-rata
		ST 3 <i>mudstone</i>	ST 8 <i>mudstone</i>	ST 13 <i>Wackestone</i>	ST 18 <i>wackestone</i>	ST 23 <i>mudstone</i>	ST 29 Batugamping kristalin	ST 33 Batugamping kristalin	ST 37 <i>grainstone</i>	Minimum	Maksimum						
1	Al ₂ O ₃	3,70	2,12	0,04	0,01	3,65	0,54	0,01	0,01	3,70	0,01	0,01	0,01	3,70	1,26		
2	Fe ₂ O ₃	4,07	3,73	2,46	2,44	4,15	2,46	2,35	2,39	4,15	2,35	2,35	2,39	4,15	3,00		
3	CaO	46,46	51,20	61,91	62,51	44,67	60,63	67,03	64,35	67,03	44,67	64,35	64,35	67,03	57,34		
4	SiO ₂	18,76	11,42	4,37	3,34	18,47	3,66	2,55	2,86	18,76	2,55	2,86	2,86	18,76	8,17		
5	MgO	0,01	0,76	0,01	0,01	0,08	0,06	0,01	0,01	0,76	0,01	0,01	0,01	0,76	0,11		
6	SO ₃	0,40	0,16	0,03	0,10	0,08	0,07	0,02	0,05	0,40	0,02	0,05	0,05	0,40	0,11		
7	Ni	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
8	Co	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
9	P ₂ O ₅	0,04	0,03	0,05	0,05	0,04	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02	0,02	0,02	0,05	0,03		
10	K ₂ O	0,47	0,33	0,12	0,08	0,54	0,11	0,03	0,07	0,54	0,03	0,07	0,07	0,54	0,21		
11	Na ₂ O	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02		
12	TiO ₂	0,29	0,17	0,04	0,09	0,28	0,01	0,01	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,29	0,11		
13	Cr ₂ O ₃	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01		
14	MnO	0,09	0,06	0,08	0,08	0,09	0,04	0,03	0,04	0,09	0,03	0,04	0,04	0,09	0,06		
15	Zn	0,01	0,02	0,03	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01		



Gambar 4. (a), (c), (e) singkapan dan sampel *hand specimen* ST 8, ST 23, ST 3. (b), (d), (f) hasil petrografi *Nikol-X* mudstone ST 8, ST 23, ST 3. Keterangan: MK= material karbonatan, Opq= mineral opak, Vein Ca = urat kalsit, Qz = kuarsa.



Gambar 5. (a), (c) singkapan dan sampel *hand specimen* ST 13 dan 18. (b), (d) hasil petrografi *Nikol-X* wackestone ST 13 dan 18. Keterangan: MK= material karbonatan, SG = *skeletal grain*, Qz = kuarsa, Opq = mineral opak, Vein Ca = urat kalsit.

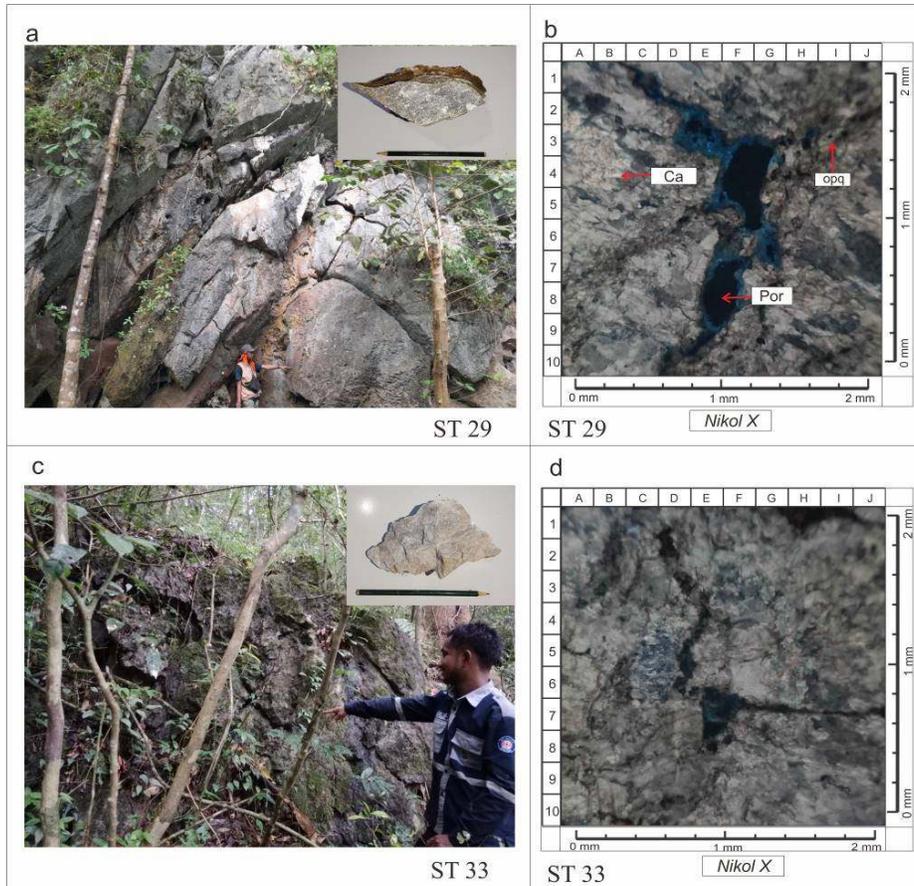
Satuan batugamping kristalin menempati 20% (412 Ha) dari daerah penelitian. satuan ini menyebar di bagian barat daya pada daerah penelitian (Gambar 8). Pada pengamatan megaskopis litologi ini memiliki kenampakan warna segar abu-abu dan warna lapuk kuning kecoklatan, litologi ini memiliki tekstur klastik, kemas tertutup, sortasi baik, porositas buruk, dan struktur batuan yang masif (Gambar 6a, c). Secara petrografi satuan ini didominasi oleh kalsit, mineral yang teramati yaitu mineral opak. Pada sampel batugamping kristalin ini dijumpai porositas, ditandai dengan cairan berwarna biru yang mengisi rongga pada batuan. Jenis porositas yang dijumpai yaitu porositas *channel* berbentuk saluran atau celah, saluran-saluran ini dapat berperan dalam menghubungkan berbagai pori dalam batugamping, ukuran dan bentuk porositas *channel* dapat bervariasi beberapa saluran sangat kecil, sementara yang lain lebih besar. Bentuk saluran juga dapat

bervariasi dari yang lurus hingga bercabang (Gambar 6b, d).

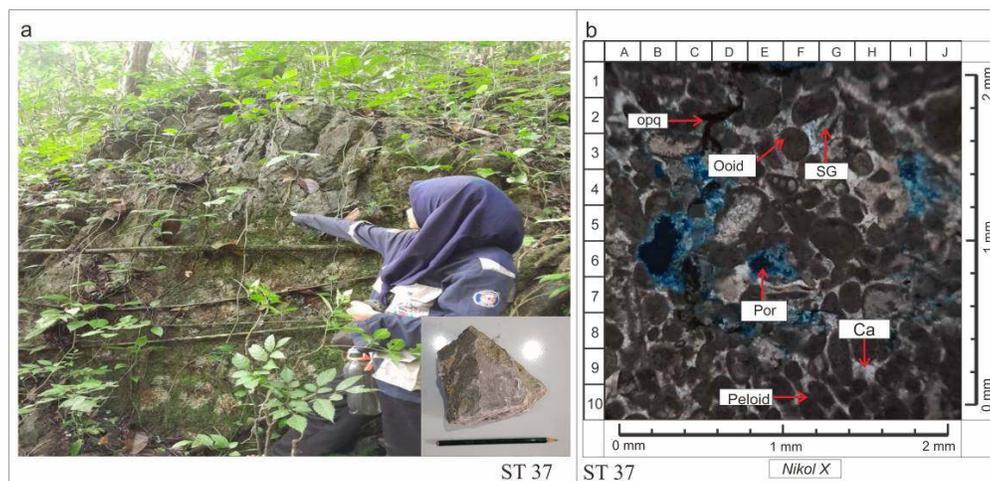
Satuan *grainstone* menempati 2% (23 Ha) dari daerah penelitian dan berada di bagian barat laut (Gambar 8). Secara megaskopis litologi ini memiliki kenampakan warna segar abu-abu dan warna lapuk kuning kecoklatan. Litologi ini memiliki tekstur klastik, kemas tertutup, sortasi baik, porositas buruk, dan struktur batuan yang masif (Gambar 7a). Secara petrografi komponen penyusun litologi ini didominasi oleh *non skeletal grain* berupa ooid dan peloid yang menunjukkan warna absorpsi variatif mulai dari coklat cerah-coklat gelap, warna interferensi variatif merah muda-kehijauan - hitam - coklat, relief tinggi. *Skeletal grain* berupa fosil foraminifera yang menunjukkan warna absorpsi variatif mulai dari coklat cerah-coklat gelap, warna interferensi variatif merah muda-kehijauan - hitam - coklat, relief tinggi dan Memiliki bentuk yang khas (sesuai dengan bentuk

organismenya). Komposisi mineral yang teramati yaitu mineral opak dan mineral kalsit (Gambar 7b). Pada sampel *grainstone* dijumpai porositas jenis *vug*. Porositas *vug*

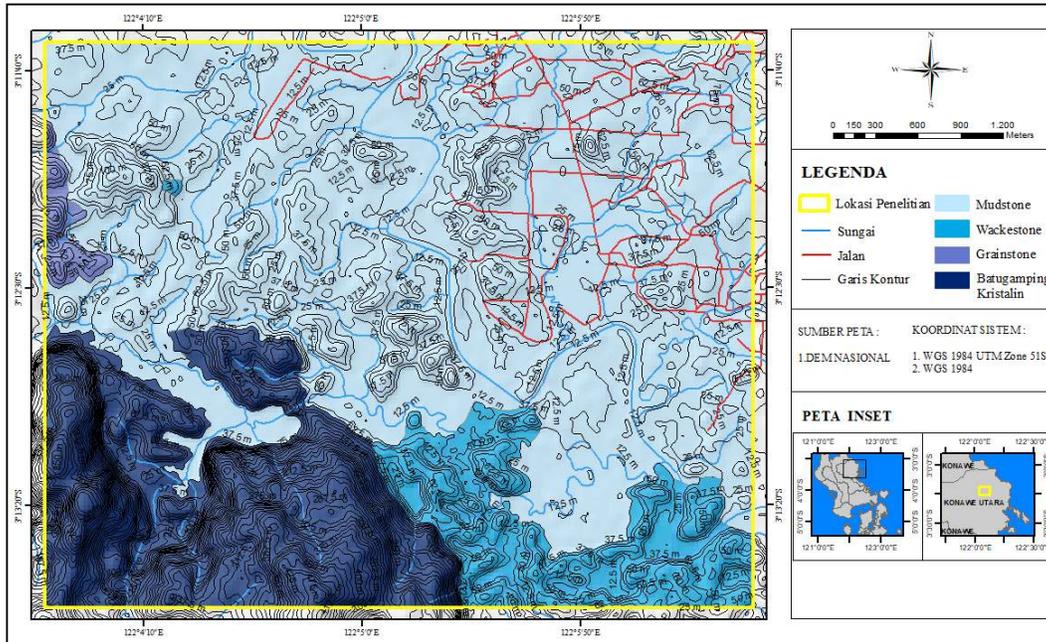
berbentuk lubang-lubang kecil yang terbentuk oleh proses disolusi secara intensif oleh air meteorik dalam jangka waktu yang lama (Scholle dan Ulmer-Scholle, 2003).



Gambar 6. (a), (c) singkapan dan sampel *hand specimen* ST 29 dan 33. (b), (d) hasil petrografi *Nikol-X* batugamping kristalin ST 29 dan 33. Keterangan: Opq = mineral opak, Ca = kalsit, Por = porositas.



Gambar 7. (a) singkapan dan sampel *hand specimen* ST 37. (b) hasil petrografi *Nikol-X* *grainstone* ST 37. Singkatan: SG = *skeletal Grain*, NSG = *non skeletal grain* Opq = mineral opak, Ca = kalsit, Por = porositas.



Gambar 8. Peta litologi daerah penelitian.

2. Kualitas Batugamping

Batugamping merupakan salah satu mineral industri yang banyak digunakan pada sektor industri, kontruksi dan pertanian (Suhala dan Arifin, 1997). Berdasarkan hasil analisis XRF (*X-Ray Fluorescence*) (Gambar 3) CaO merupakan senyawa tertinggi dengan rata-rata 57,34%, tingginya kadar CaO pada batugamping disebabkan oleh komposisi penyusun yang terdiri dari cangkang-cangkang fosil baik dari foraminifera kecil maupun foraminifera besar serta pecahan-pecahan fosil. Butiran-butiran skeletal tersebut umumnya terkandung oleh lumpur karbonat yang sebagian besar telah mengalami rekristalisasi dan menjadi sparit kalsit (CaCO_3). Rekomendasi pemanfaatan batugamping hanya didasarkan pada kandungan unsur/senyawa CaO, MgO, SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , dan SO_3 yang diperoleh dari hasil analisis geokimia (Tabel 2). Nilai-nilai kandungan unsur/senyawa batugamping kemudian dibandingkan dengan nilai standar untuk berbagai pemanfaatan batugamping yang telah dirangkum dari berbagai referensi yaitu Sukandarrumidi, 2009; Suhala dan Arifin, 1997; Alfarizi dkk., 2020; Santika dan Mulyadi, 2017; Effendi, 2016; Widiarso dkk., 2018; Siregar dkk., 2023; dan Nurwaskito dkk., 2015 tentang pemanfaatan batugamping

sebagai bahan baku pembuatan semen portland, pembuatan karbit, bahan tambahan dalam proses peleburan dan pemurnian baja, bahan pemutih, soda abu, glasir, bahan tambahan dalam industri kaca dan keramik halus. Tujuannya adalah untuk menilai, apakah batugamping di daerah penelitian memenuhi standar–standar tersebut atau tidak.

Berdasarkan parameter kandungan geokimia maka batugamping pada stasiun 13, 18 (*wackestone*), 37 (*grainstone*), 29 dan 33 (batugamping kristalin) direkomendasikan dapat digunakan sebagai bahan pembuatan semen portland, kemudian batugamping pada stasiun 18 (*wackestone*), 37 (*grainstone*), 29 dan 33 (batugamping kristalin) direkomendasikan dapat digunakan sebagai tambahan dalam proses peleburan dan pemurnian baja.

Batugamping pada stasiun lain seperti ST 3, 8, dan 23 (*mudstone*) belum bisa dimanfaatkan berdasarkan persyaratan geokimia batugamping (Effendi, 2016) karena ada beberapa unsur yang kurang/melebihi kriteria yang ditentukan seperti SiO_2 yang tinggi. Tingginya kadar SiO_2 pada *mudstone* daerah penelitian diinterpretasikan berasal dari kehadiran matriks pada batugamping yang berupa kuarsa (SiO_2) (Gambar 4b, d, f).

Tabel 2. Rekomendasi Pemanfaatan Batugamping

Syarat Pemanfaatan						Rekomendasi Pemanfaatan Batugamping																								
						ST 13 Wackestone					ST 18 Wackestone					ST 29 Batugamping kristalin					ST 33 Batugamping kristalin					ST 37 Grainstone				
Senyawa Oksida (%)	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e					
CaO	>48	>92	>52	<55,8	>54	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
MgO	<2	<1,75	<3,4	<0,15		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Al ₂ O ₃	<0,95	-	-	<0,14		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Fe ₂ O ₃	<2,4	<5	-	<0,04	<0,30	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
SiO ₂	<5	<2	<4	<0,92	<2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	-	-	<3	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
So ₃	-	-	-	-	<0,10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Keterangan						0	x	x	x	x	0	x	0	x	x	0	x	0	x	x	0	x	0	x	x	0	x	0	x	x

Keterangan: a. Semen Portland, b. Pembuatan karbid, c. Peleburan dan pemurnian baja, d. Industri kaca, e. Keramik halus. 0= Direkomendasikan, x= tidak direkomendasi.

■ = tidak memenuhi syarat, ■ = memenuhi syarat

KESIMPULAN

Hasil analisis petrografi batugamping daerah penelitian terdiri dari *mudstone*, *wackestone*, *grainstone*, dan batugamping kristalin. Unsur/senyawa oksida yang terkandung pada batugamping daerah penelitian terdiri dari Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO, SiO₂, MgO, SO₃, Ni, Co, P₂O₅, K₂O, Na₂O, TiO₂, Cr₂O₃, MnO, Zn. Berdasarkan analisis geokimia XRF, batugamping daerah penelitian dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan semen dan bahan tambahan peleburan dan pemurnian baja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Camat Wiwirano, Kabupaten Konawe Utara yang telah memberikan izin penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarizi, Y., Budiadi, Trisnaning, P.T. (2020). Analisis Geokimia XRF untuk Menentukan Kualitas Batugamping di Bukit Tarjarang PT. Semen Padang, Indarung, Kec. Lubuk Kilangan, Padang, Sumatra Barat. *GEODA : Jurnal Mahasiswa Teknik Geologi, 1*, hal.19–28.
- Dunham, R.J. (1962). Classification Of Carbonate Rocks According to Depositional Texture. Dalam W. E. Ham (Ed), Classification of Carbonate Rocks. American Association of *Petroleum Geology Memoir, 1*, hal.108-121
- Effendi, M.D. (2016). *Analisa Kimia dan Identifikasi Mutu Batu Kapur Tuban Berdasarkan Syarat Mutu Batu Kapur Untuk Pembuatan Keramik Halus (SII.1279-85)*. Laporan Teknis. Bali: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1294.2964>
- Nurwaskito, A., Amril, F., Widodo, S. (2015). Analisis Kualitas Batugamping Sebagai Bahan Baku Utama Semen Portland Pada PT. Semen Tonasa. *Jurnal Geomine, Provinsi Sulawesi Selatan. Jurnal Geomine, 2*(1), hal.117-123. DOI: [10.33536/jg.v2i1.33](https://doi.org/10.33536/jg.v2i1.33).
- Okto, A., Masri, M., Mili, M.Z., Hasria, H. (2022). Karakteristik Batugamping Formasi Wapulaka dan Pemanfaatannya sebagai Bahan Galian Industri di Desa Wuna, Kabupaten Muna, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Mineral, Energi, dan Lingkungan, 5*(1), hal.11-17. <https://doi.org/10.31315/jmel.v5i1.4030>
- Permana, A.P. (2018). Potensi Batugamping Terumbu Gorontalo sebagai Bahan Galian Industri Berdasarkan Analisis Geokimia XRF. *EnviroScienteeae 14*(3), 174. <https://doi.org/10.20527/es.v14i3.5688>
- Rusmana, E, Sukido, Sukarna, D, Haryono, E, dan Simandjuntak, T.O. (1993). *Peta Geologi Lembar Lasusua-Kendari, Sulawesi, Skala 1:250.000*. Bandung:

- Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Santika, A.W., Mulyadi, D. (2017). Geokimia Batugamping Daerah Montong, Tuban, Jawa Timur. *RISSET Geologi dan Pertambangan*. 27(2). hal.227-238. <https://doi.org/10.14203/risetgeotam2017.v27.493>
- Scholle, P.A. dan Ulmer-Scholle, D.S. (2003). *A Color Guide to the Petrography of Carbonate Rocks: Grains, Textures, Porosity, Diagenesis*. AAPG Memoir, 77. DOI: <https://doi.org/10.1306/M77973>
- Siregar, Y., Anjani, P., Pebrisa, G., Deliana, A., Sains, F., Jambi, U., Lintas, J., Km, M.B., Darat, M., Jambi, M. (2023). Potensi Sumberdaya Batugamping sebagai Bahan Baku Semen Di Kecamatan Junjung Sirih. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 9(2), hal.101-110. <https://doi.org/10.23960/jge.v9i2.257>
- Suhala, S. dan Arifin, M. (1997). *Bahan Galian Industri*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral.
- Sukandarrumidi. (2009). *Bahan Galian Industri*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Surono. (2013). *Geologi Lengan Tenggara*. Bandung: Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Widiarso, D.A., Kusuma, I.A., Fadhilillah, A.P. (2018). Penentuan Potensi Sumberdaya Batu Gamping Sebagai Bahan Baku Semen Daerah Gandu Dan Sekitarnya, Kecamatan Bogorejo, Kabupaten Blora, Jawa Tengah. *Teknik* 38(2), hal. 92-98. <https://doi.org/10.14710/teknik.v38i2.13213>.