

Penyuluhan Peningkatan Kualitas Bahan Baku pada Pengrajin Batu Bata di Desa Panyyangkalang Kecamatan Bajeng Kabupaten Gowa

Sufriadin^{1*}, Irzal Nur, Sri Widodo, Djamaluddin, Nirmana Fiqra Qaidahiyni, Andi Arumansawang, Asta Arjunoarwan Hatta, Nur Alam Fajar
Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin¹
sufri.as@unhas.ac.id^{1*}

Abstrak

Kelompok pengrajin batu bata di Dusun Ballaparang, Desa Panyyangkalang, Kecamatan Bajeng, Kabupaten Gowa telah lama memproduksi batu bata terutama untuk keperluan pembangunan di Kota Makassar serta Gowa. Akan tetapi sejumlah permasalahan yang dihadapi oleh pengrajin yakni mutu batu bata yang dihasilkan kurang memenuhi harapan seperti cepat retak/pecah serta kematangan pada saat pembakaran sulit dikontrol. Untuk membantu penyelesaian permasalahan tersebut, maka dilakukan kegiatan penyuluhan dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas batu bata melalui uji bakar dengan temperatur dan waktu terkendali, kemudian dilakukan uji kuat tekan dan dibandingkan dengan batu bata hasil pembakaran pengrajin. Selain itu, pengujian mineralogi dan kimia bahan baku batu bata juga dilakukan dengan menggunakan metode *X-Ray Diffractometry (XRD)* dan *X-Ray Fluorescence (XRF)*. Sedangkan uji kuat tekan terhadap batu bata hasil pembakaran pengrajin dan pembakaran skala laboratorium menggunakan metode *Unconfined Compressive Strength (UCS)*. Hasil pengujian mineralogi memperlihatkan tanah liat disusun oleh mineral feldspar jenis plagioklas, kuarsa, illit, nakrit, dan magnetit. Hasil pengujian kimia menunjukkan kandungan besi oksida (Fe_2O_3) termasuk tinggi sehingga diusulkan untuk mengurangi kandungan besi pada bahan baku dengan menggunakan *low intensity magnetic separator*. Hasil implementasi uji kuat tekan batu bata hasil pembakaran pengrajin menunjukkan nilai rata-rata 3,03 MPa sementara batu bata hasil pembakaran skala laboratorium memberikan nilai kuat tekan minimal 5,09 MPa yang dicapai selama 6 jam dengan suhu minimal 500°C. Kontribusi kegiatan terhadap mitra menunjukkan adanya peningkatan kualitas batu bata terutama kuat tekan hingga mencapai 59 %.

Kata Kunci: Batu Bata; Besi Oksida; Kuat Tekan; Magnetit; Plagioklas.

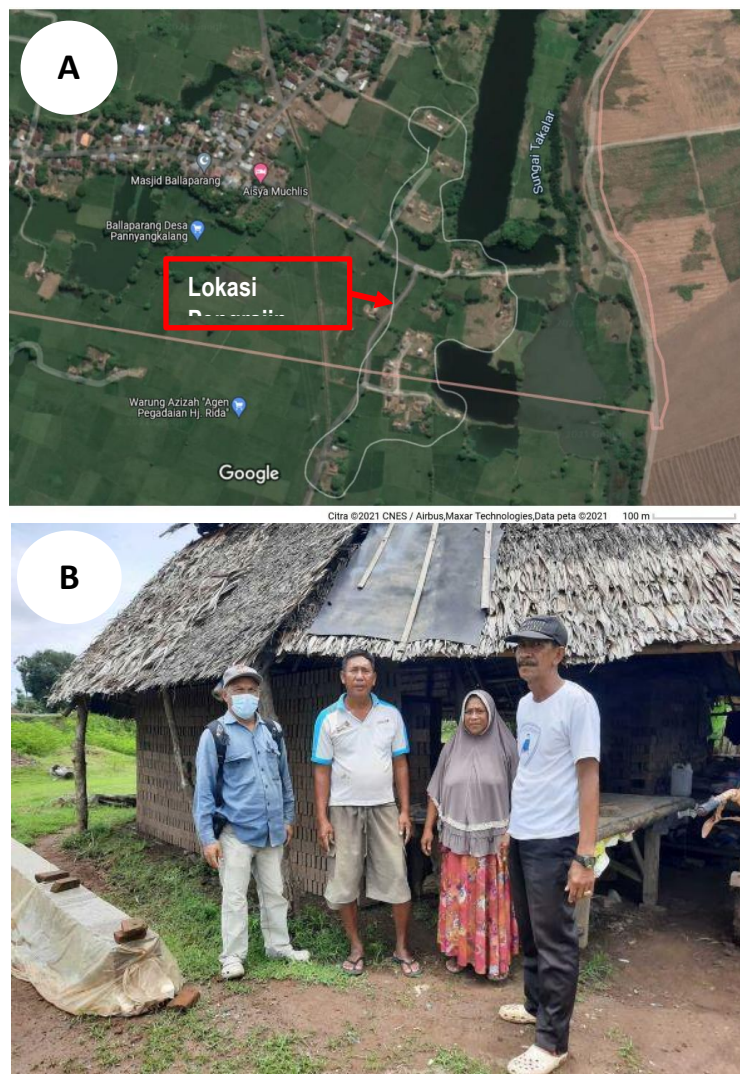
Abstract

Craftsman group of earth brick at Ballaparang sub village, Panyyangkalang village of Bajeng Subdistrict in the Gowa Regency has long been produced bricks mainly for the construction materials in the Makassar City and Gowa. However, some problems arisen by the craftsman such as brick quality produced is crack easily and the brick maturity during firing is difficult to control. To solve the problem, it was performed the counseling activity with the aims at increasing the brick quality through firing test with controlled temperature and time. The compressive strength test was conducted and compared to the brick produced by craftsman. In addition, mineralogical and chemical testing of raw material was performed using X-Ray Diffraction (XRD) and X-Ray Fluorescence (XRF) methods respectively. Compressive strength test was carried out for both bricks produced by craftsman and brick fired in laboratory using Unconfined Compressive Strength (UCS) method. Testing results show that clay raw materials were composed of feldspar (plagioclase), quartz, illite, nacrite, and magnetite. Chemical testing exhibits that iron oxides (Fe_2O_3) is high so it is suggested to reduce the iron content in raw materials by using low-intensity magnetic separator. The implementation results of compressive strength produced by craftsman provide the average value of 3.03 MPa whereas brick fired in the laboratory give the minimum value of 5.09 Mpa which was achieved in 6 hour and 500°C firing. The contribution of this activity indicates the improvement of brick quality mainly compressive strength up to 59 %.

Keywords: Brick; Iron Oxide; Compressive Strength; Magnetite; Plagioclase.

1. Pendahuluan

Kabupaten Gowa merupakan wilayah penyangga Kota Makassar dalam hal penyediaan sumberdaya. Daerah ini memasok bahan baku untuk keperluan pembangunan baik berupa material sirtu maupun batu bata yang sangat diperlukan untuk membangun rumah atau gedung baik di Kota Makassar maupun di Kabupaten Gowa. Sejumlah pengrajin batu bata dapat dijumpai pada beberapa lokasi di Kabupaten Gowa diantaranya adalah di Dusun Ballaparang, Desa Panyangkalang Kecamatan Bajeng. Mereka membangun gubuk-gubuk di dekat tempat penggalian tanah liat sebagai bahan baku untuk pencetakan dan pembakaran batu bata. Lokasi ini berjarak kurang lebih 15 km dari Kota Makassar atau 10 km dari Kota Sungguminasa ke arah selatan (Gambar 1).



Gambar 1. Penampakan Google Earth Lokasi Penambangan dan Pembuatan Batu Bata di Dusun Ballaparang, Desa Panyangkalang, Kecamatan Bajeng, Kab.Gowa (A). Foto Salah Tim Pengabdian Bersama Pengrajin Batu Bata dengan Latar Belakang Pondok sebagai Tempat Pembuatan Batu Bata (B).

Tidak kurang dari 20 pengrajin batu bata di wilayah tersebut yang dapat mempekerjakan paling sedikit 200 tenaga kerja. Namun demikian, secara kasat mata, produksi batu bata yang dihasilkan kurang memenuhi standar kualitas sesuai SNI-15-2094 (Badan Standar Nasional, 2000) seperti warna, kerapian/ukuran, kuat tekan serta daya serap air. Selain itu, dari aspek manajemen, baik segi produksi maupun pemasaran belum memenuhi harapan. Dalam kegiatan pengabdian masyarakat kali ini hanya akan ditekankan pada aspek produksi yakni upaya peningkatan kualitas batu bata melalui uji komposisi bahan baku tanah liat baik kandungan mineralogi maupun komposisi kimia yang dilanjutkan dengan uji bakar untuk menentukan suhu dan waktu pembakaran optimal dalam menghasilkan produk batu bata dengan kualitas baik.

Bahan baku utama pembuatan batu bata adalah tanah liat atau lempung yang merupakan hasil pelapukan batuan vulkanik. Material ini juga merupakan bahan baku untuk memproduksi gerabah. Hasil kegiatan terdahulu mengindikasikan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kualitas batu bata dan gerabah adalah kandungan Fe_2O_3 (besi) dari material tanah liat sebagai bahan bakunya, dimana kadar besi tidak boleh lebih dari 0,8% (Departemen Perindustrian RI, 1984). Menurut Klasifikasi *Feldspar Corporation USA* (Harben, 1995), kadar maksimal oksida besi (Fe_2O_3) bahan baku yang disyaratkan untuk pembuatan gerabah dan batu bata hanya berkisar 0,067-0,08%. Kadar oksida besi yang tinggi pada bahan baku tanah liat dapat menurunkan mutu batu bata karena mudah mengalami keretakan selama proses pembakaran. Dengan demikian, kuat tekan batu bata yang dihasilkan menurun.

Hasil analisis kimia yang telah dilakukan oleh tim Pengabdian Masyarakat Program Studi Teknik Pertambangan UNHAS (Sufriadin dkk, 2016) terhadap sampel tanah liat (bahan baku gerabah) dari lokasi usaha Pengrajin Gerabah Sandy Jaya di Kabupaten Takalar menunjukkan kadar rata-rata Fe_2O_3 sebesar 7,29%. Nilai tersebut melebihi batas maksimal yang disyaratkan (jauh di atas batas maksimal 0,8%). Analisis kimia terhadap sejumlah sampel tanah liat sebagai bahan baku pembuatan batu bata pada kelompok pengrajin di Kelurahan Bukaka, Kabupaten Bone juga telah dilakukan (Nur dkk, 2020). Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar Fe_2O_3 berkisar antara 6,9 hingga 8,9 %. Nilai ini mengindikasikan bahwa bahan baku tanah liat tersebut kurang memenuhi syarat sebagai bahan baku pembuatan batu bata. Demikian pula hasil pengujian kuat tekan terhadap empat sampel batu bata dari Kelurahan Bukaka menunjukkan nilai rendah yakni rata-rata 2,4 MPa yang memperlihatkan nilai rendah untuk batu bata kelas 50 dengan nilai kuat tekan minimal 5 MPa.

Berdasarkan uraian pada analisis situasi di atas serta hasil-hasil kegiatan tahun sebelumnya dan hasil diskusi/wawancara dengan mitra pengrajin, maka permasalahan utama (prioritas) yang teridentifikasi dan akan diberikan solusinya pada kegiatan pengabdian masyarakat bagi usaha pembuatan batu bata di Desa Panyangkalang Kecamatan Bajeng Kabupaten Gowa adalah pengujian sifat fisik dan kimia material tanah liat yang merupakan bahan baku utama pembuatan batu bata. Selain itu proses produksi dalam hal ini adalah uji bakar juga dilakukan untuk menentukan suhu dan lama pembakaran dalam menghasilkan batu bata dengan kualitas baik.

Target atau luaran utama yang diharapkan dari kegiatan ini adalah dari segi aspek produksi yaitu memberikan rekomendasi metode peningkatan mutu bahan baku serta perbaikan proses produksi terutama cara pembakaran batu bata. Untuk mencapai target maka terlebih dahulu dilakukan peninjauan lapangan yang dilanjutkan dengan pengambilan contoh tanah liat serta beberapa spesimen batu bata. Dengan melakukan uji fisik dan kimia, maka akan diketahui metode benefisiasi bahan baku serta cara pembakaran sebagai rekomendasi kepada pengrajin.

2. Latar Belakang Teori

Tanah liat merupakan bahan baku utama dalam pembuatan batu bata baik sebagai bahan tunggal ataupun dicampur dengan bahan aditif lainnya. Batu bata ini menjadi kebutuhan utama dalam konstruksi bangunan. Proses pembuatannya dimulai dengan pencetakan lalu dibakar dengan suhu tinggi yang mencapai suhu 900 – 1000°C sehingga menjadi pejal. Dikutip dari *Civil Experiences*, (2021), secara umum, komposisi kimia bahan baku batu bata terdiri dari SiO₂ (50 – 60) %, Al₂O₃ (20 – 30) %, CaO (5 – 10) %, Fe₂O₃ (<7%), Na₂O + K₂O (<10%), dan MgO (<1%). Silika berperan sebagai material utama pembentuk bata yang mencegah terjadinya retakan, penyusutan dan pelengkungan. Kelebihan silika dapat menyebabkan kehilangan sifat kohesif dari bata. Alumina merupakan komponen kedua yang dominan setelah silika penyusun bata. Kehadiran alumina dapat berfungsi untuk memudahkan pencetakan, namun jika berlebih dapat mengakibatkan mudah retak, menyusut dan melengkung selama proses pengeringan. Sementara itu, CaO dalam batu bata berguna untuk mencegah penyusutan. Kelebihan kadar CaO dapat menurunkan titik leleh batu bata serta warna berubah dari merah menjadi kuning. Senyawa oksida besi dapat menurunkan porositas dan memberikan daya tahan terhadap bata, namun kelebihan besi oksida dapat merubah warna menjadi kehitaman.

Proses pembakaran batu bata umumnya melalui lima tahapan (*Brick Industry Association*, 2006) yaitu: 1) pengeringan (penguapan air bebas), 2) dehidrasi, 3) oksidasi, 4) vitrifikasi, dan 5) reduksi. Selama proses pembakaran, terjadi perubahan fisik, kimia, mineralogi, dan peningkatan kuat tekan (Charai et al., 2020). Pencampuran bahan baku tanah liat dan bahan-bahan limbah seperti serbuk gergaji berpotensi untuk menghasilkan batu bata kualitas baik (Beal et al., 2019; Ibrahim, et al., 2021). Penggunaan abu dasar sebagai bahan aditif juga dapat meningkatkan kualitas batu bata (Saglamtimur, et al., 2021).

Persyaratan kualitas batu bata pejal sesuai dengan Standar SNI 15-2094-2000 adalah sebagai berikut: 1) Sifat Tampak: batu bata pajal untuk keperluan pasangan dinding harus berbentuk segiempat dengan rusuk-rusuk berbentuk siku-siku, memiliki bidang datar yang rata serta tidak memperlihatkan retakan pada permukaan; 2) Garam yang membahayakan: kadar garam yang tinggi dapat merusak struktur permukaan bata. Garam-garam yang bisa timbul pada permukaan bata antara lain magnesium sulfat (MgSO₄), natrium sulfat (Na₂SO₄), dan kalium sulfat (K₂SO₄). Total kadar garam yang diperbolehkan adalah 1%; 3) Kerapatan semu minimum batu bata pejal untuk keperluan pemasangan dinding adalah 1,2 gram/cm²; 4) kuat tekan batu bata yang disyaratkan sesuai dengan kelas batu bata (Badan Standar Nasional, 2000; SNI-15-2094) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kuat Tekan Rata-Rata Batu Bata dan Koefisien Variasi yang Diizinkan

Kelas	Kuat Tekan Batu bata yang Diuji di Laboratorium (MPa).	Koefisien Variasi yang Diizinkan (%)
50	5	22
100	10	22
150	15	15
200	20	15
250	25	15

3. Metode Pelaksanaan Kegiatan

3.1 Kegiatan Awal

Kegiatan awal ditujukan untuk mengamati kondisi pembuatan batu bata serta ingin memperoleh informasi mengenai masalah yang dihadapi oleh pengrajin. Komunikasi dengan mitra yang diwakili oleh sejumlah pengrajin dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan terutama yang berkaitan dengan proses produksi batu bata. Setelah mengamati bahan baku serta produk batu bata sebelum dan setelah pembakaran, maka diputuskan untuk mengambil beberapa sampel bahan baku serta batu bata yang telah dicetak dan yang sudah dibakar. Pengambilan sampel tanah liat dilakukan pada 5 titik penggalian material. Tiap-tiap titik sampling diambil satu sampel sebanyak 2 – 3 kg. Sampel-sampel tersebut dibawa ke laboratorium untuk keperluan analisis mineralogi dan kimia. Kemudian pengambilan contoh batu bata baik yang telah dibakar maupun yang sudah dicetak namun belum dibakar masing-masing sebanyak 5 buah. Sampel-sampel batu bata ini digunakan dalam kegiatan uji bakar yang selanjutnya dilakukan uji kuat tekan batu bata.

3.2 Rencana Kegiatan

Setelah dilakukan uji kualitas batu bata dari sampel yang telah dikumpulkan pada tahap kunjungan awal, selanjutnya dibuat rencana penyuluhan yang mencakup jadwal pelaksanaan kegiatan. Kemudian dilakukan komunikasi dengan koordinator pengrajin batu bata mengenai jadwal kegiatan penyuluhan yang akan dilaksanakan. Materi penyuluhan seperti bahan-bahan hasil uji laboratorium dan materi presentasi juga disiapkan.

3.3 Implementasi Kegiatan

Pada tahap implementasi kegiatan penyuluhan yang diadakan di lokasi pembuatan batu bata Desa Panyangkalang. Peserta yang terlibat selama kegiatan ini yakni koordinator dan para pengrajin yang aktif memproduksi batu bata. Lingkup materi penyuluhan meliputi: pemilihan tanah liat yang baik, teknis pencampuran bahan baku, pencetakan batu bata, desain tungku serta lama pembakaran. Tahap pemilihan bahan baku tanah liat yakni mula-mula menyingkirkan material bagian atas yang masih mengandung bahan organik. Tanah liat yang baik adalah yang memiliki ukuran halus, warna abu-abu kecoklatan, tidak banyak mengandung material pasir. Pada tahap pencampuran harus dilakukan pada wadah yang bersih serta distribusi ukuran merata. Selanjutnya pada proses pencetakan batu bata, maka harus dibuat dengan ukuran standar serta menggunakan cetakan papan yang rata. Tahap paling penting dalam memproduksi batu bata dengan kualitas baik adalah proses dan lama pembakaran.

4. Hasil-Hasil Kegiatan

4.1 Kondisi Pembuatan Batu Bata

Proses pembuatan batu bata dimulai dari penggalian bahan baku. Penggalian dilakukan di dekat gubuk-gubuk tempat pencetakan. Material digali dengan membentuk bundaran. Material galian selanjutnya dikumpul lalu dilakukan proses homogenisasi menggunakan sekop dan cangkul. Setelah itu dilakukan pencampuran material dengan air untuk membuat adonan. Selanjutnya dilakukan pencetakan dan dikeringkan pada suhu kamar selama 3 hingga 6 hari sebelum dilakukan pembakaran. Proses pembakaran batu bata menggunakan kayu bakar yang diletakkan

di bawah tumpukan batu bata. Pembakaran memerlukan waktu 2 hingga 4 hari. Kondisi lapangan pembuatan batu bata seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Kondisi Lapangan Pembuatan Batu Bata. Penggalian Material Bahan Baku Dilakukan di Dekat Gubuk-Gubuk (A & B). Pengeringan Batu Bata yang Telah Dicetak dalam Gubuk (C) Kenampakan Batu Bata yang Telah Mengalami Pembakaran (D).

4.2 Komposisi Mineral dan Kimia Bahan Baku Tanah Liat

Hasil analisis XRD terhadap 5 sampel tanah liat menunjukkan bahwa komposisi mineral didominasi oleh kelompok *feldspar* jenis plagioklas. Selanjutnya mineral kuarsa ditempat kedua dan disusul oleh nakrit (grup kaolinit), illit (grup mika) dan sedikit magnetit.

Hasil pengujian komposisi kimia terhadap sampel tanah liat seperti pada Tabel 2. Konsentrasi SiO_2 berkisar antara 55,49 – 58,37% dengan nilai rata-rata sebesar 56,94%. Sementara itu, kandungan alumina (Al_2O_3) menempati posisi kedua dengan nilai kadar berkisar antara 20,65% sampai 25,80% atau rata-rata sebesar 22,43%. Kandungan oksida besi (Fe_2O_3) dengan kisaran nilai antara 5,93 – 6,49% dengan nilai rata-rata 6,27%. Nilai rata-rata kandungan CaO yakni

sebesar 2,13% sementara total alkali ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) yakni 2,17%. Magnesia (MgO) memiliki kadar rata-rata sebanyak 1,41%.

Distribusi komposisi kimia seperti yang diuraikan di atas memperlihatkan bahwa nilai-nilai senyawa oksida utama (*major oxides*) memenuhi persyaratan kualitas sebagai bahan pembuatan batu bata terutama untuk kandungan silika dan alumina. Namun demikian terdapat kandungan besi oksida (Fe_2O_3) dengan nilai tinggi yang mendekati nilai 7. Nilai tersebut tergolong kritis sehingga perlu adanya upaya untuk mengurangi kandungan besi oksida agar memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan.

Tabel 2. Komposisi Kimia Sampel Tanah Liat sebagai Bahan Baku Batu Bata yang Ditentukan dengan Metode XRF.

Komposisi (%berat)	Kode Sampel					Rata-rata
	BJ-01	BJ-02	BJ-03	BJ-04	BJ-05	
SiO_2	58,18	55,49	56,51	56,17	58,37	56,94
Al_2O_3	21,49	25,80	22,10	22,10	20,65	22,43
TiO_2	0,99	1,02	1,02	1,03	1,03	1,02
MgO	1,84	1,12	1,60	1,76	0,73	1,41
Fe_2O_3	5,93	6,15	6,49	6,49	6,31	6,27
CaO	2,44	1,82	2,24	2,34	1,79	2,13
Na_2O	1,81	0,52	1,42	1,33	0,73	1,16
K_2O	3,33	3,10	3,34	3,36	2,79	3,18
MnO	0,14	0,15	0,15	0,15	0,20	0,16
P_2O_5	0,46	0,36	0,55	0,52	0,51	0,48
H_2O	2,96	2,98	3,98	3,27	6,32	3,90
Total	99,57	98,74	99,40	98,52	99,34	99,08
$\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$	2,71	2,15	2,56	2,54	2,83	2,54

4.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan

Hasil pengujian kuat tekan terhadap 2 spesimen batu bata hasil pembakaran pengrajin dapat dilihat pada Tabel 3. Uji UCS menunjukkan nilai kuat tekan untuk 2 spesimen batu bata masing-masing sebesar 3,26 dan 2,79 MPa atau rata-rata sebesar 3,03 MPa. Berdasarkan klasifikasi SNI-15-2094-2000, maka batu bata yang diproduksi pengrajin di Dusun Ballaparang tidak memenuhi syarat sebagai kelas 50 (lihat Tabel 1) karena nilai kuat tekan spesimen ini kurang dari 5 Mpa.

Tabel 3. Hasil Pengujian terhadap 2 Spesimen Batu Bata Produksi Pengrajin di Dusun Ballaparang

No.	Kode Spesimen	Nilai Kuat Tekan (Mpa)	Strain (ϵ) (MPa)	Poison Ratio ($\bar{\nu}$)
1	A	3,26	91,70	0,24
2	B	2,79	49,20	0,12

Selanjutnya dilakukan uji kuat tekan terhadap 5 spesimen batu bata dari Dusun Ballaparang hasil pembakaran di laboratorium dan hasilnya seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3. Waktu pembakaran untuk 5 spesimen dibuat tetap yakni selama 6 jam. Pada suhu 500°C menghasilkan batu bata dengan kuat tekan sebesar 5,09 MPa. Dengan bertambahnya suhu pembakaran memperlihatkan kecenderungan kenaikan nilai kuat tekan kecuali pada suhu 600°C ke suhu 700°C sedikit mengalami penurunan. Namun demikian, pada suhu 800°C sampai 900°C, terjadi kenaikan nilai kuat tekan yang cukup signifikan yakni dari 6,16 Mpa menjadi 8,68 MPa.

Berdasarkan SNI-15-2094-2000, maka batu bata yang dihasilkan dari proses pembakaran di laboratorium sudah memenuhi syarat sebagai batu bata kelas 50 (lihat Tabel 1) dengan nilai kuat tekan rata-rata sebesar 6,24 MPa. Akan tetapi, untuk memperoleh batu bata dengan kualitas baik yang setara dengan kelas 50, maka pembakaran cukup dilakukan pada suhu 500°C serta waktu pembakaran minimal 6 jam.

Tabel 4. Hasil Pengujian Kuat Tekan terhadap Contoh Batu Bata dengan Menggunakan Metode UCS.

No.	Suhu (°C)	Pembakaran	Nilai Kuat tekan (MPa)	Strain (ϵ) (MPa)	Poison Ratio ($\bar{\nu}$)
01	500		5,09	160,72	0,52
02	600		5,73	284,75	0,53
03	700		5,69	208,87	0,42
04	800		6,16	708,10	0,41
05	900		8,68	197,03	0,26

4.4 Rekomendasi Hasil Implementasi Kegiatan

Hasil peninjauan lapangan, pengujian laboratorium terhadap sampel bahan baku dan spesimen batu bata dari lokasi pengrajin di Desa Ballaparang menunjukkan komposisi mineral dan kimia bahan baku berupa tanah liat sudah sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan, kecuali untuk kandungan besi oksida (Fe_2O_3) dengan nilai yang tinggi (kritis), sehingga perlu upaya penurunan kadar besi oksida melalui proses benefisiassi.

Untuk menghasilkan produk batu bata dengan kualitas diatas standar, maka direkomendasikan untuk mengurangi kandungan oksida besi (Fe_2O_3) pada bahan baku tanah liat melalui benefisiassi secara fisik menggunakan metode separasi magnetik tipe *low intensity magnetic separator*

dengan biaya operasional yang sangat murah. Implementasi hasil kegiatan dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian kuat tekan terhadap spesimen batu bata produksi pengrajin di Dusun Ballaparang terhadap hasil pengujian kuat tekan hasil pembakaran di laboratorium, menunjukkan bahwa kuat tekan rata-rata 3,03 MPa. Sementara itu nilai kuat tekan dapat ditingkatkan menjadi 5,09 MPa melalui uji bakar spesimen batu bata dengan *muffle furnace* pada suhu 500°C dengan waktu pembakaran selama 6 jam. Dengan demikian maka terjadi kenaikan nilai kuat sebesar 2,06 MPa atau dengan kata lain mengalami peningkatan kualitas dari aspek kuat tekan sebesar 59%. Dengan nilai kuat tekan sebesar 5,09 MPa menunjukkan telah memenuhi standar kuat tekan batu bata kelas 50.

Kontribusi kegiatan terhadap mitra yakni direkomendasikan untuk meningkatkan kualitas produksi pada pengrajin batu bata di Desa Ballaparang yaitu dengan memodernisasi metode pembakaran. Tungku pembakaran didesain sedemikian rupa serta penambahan fasilitas peniup udara (*blower*) menggunakan kompresor udara agar distribusi panas relatif merata pada permukaan bata (SHS-Sokka, 2014).

5. Kesimpulan

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan pada bagian terdahulu mengenai kegiatan pengabdian pada masyarakat, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil kegiatan lapangan menunjukkan bahwa untuk meningkatkan mutu batu bata di Desa Panyangkalang, maka perlu dilakukan secara sistematis yakni pemilihan bahan baku, pencampuran, pencetakan, dan pembakaran yang memadai.
2. Hasil implementasi kegiatan mengindikasikan bahwa produk batu bata Dusun Ballaparang dapat ditingkatkan nilai kuat tekannya dari 3,03 MPa menjadi 5,09 MPa atau mengalami kenaikan sebesar 2,06 MPa. Dengan demikian, kegiatan ini dapat memberikan kontribusi peningkatan kuat tekan sebesar 59% dan batu bata yang dihasilkan sudah memenuhi standar kelas 50.
3. Untuk menjaga keberlangsungan kualitas produksi batu bata, maka perlu dilakukan modernisasi metode pembakaran batu bata dengan menggunakan fasilitas *blower*.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas pemberian bantuan dana pengabdian pada masyarakat dalam skim Hibah *Laboratory Based Education* (LBE) tahun 2021. Terima kasih juga disampaikan kepada seluruh anggota kelompok pengrajin batu bata Dusun Ballaparang terutama Bpk. Anwar selaku koordinator kelompok atas bantuan dan kerjasamanya selama melakukan kegiatan di lapangan.

Daftar Pustaka

- Badan Standar Nasional, (2000). Batu Bata Pejal untuk Pasangan Dinding, SNI-15-2094-2000.
- Beal, B., Almquist, C., Selby, A., Atwater, C., James, C., & Viens, C., (2019). A Comparison of Thermal and Mechanical Properties of Clay Bricks Prepared with Three Different Pore-Forming Additives: Vermiculite, Wood Ash, and Sawdust, *Environmental Progress & Sustainable Energy*, Vol. 38, No.6, pp. 1 – 10.

- Brick Industry Association, (2006). Manufacturing of Brick, Technical Note on Brick Construction, 7 pp.
- Charai, M., Sgiouri, H., Mezhhab, A., Karkri, M., El Hammouti, K., (2020). Comparative Study Of A Clay Before And After fired Brick-Making Process, *Material Today: Proceedings*, Vol.31, pp. 3-8.
- Civil Experiences, (2021). Composition of Good Brick Earth. Terdapat pada laman <https://www.civilexperiences.com/2021/02/composition-of-good-brick-earth.html#point1>
- Departemen Perindustrian RI, (1984). Standar Nasional Indonesia untuk Pembuatan Keramik dan Gerabah, SNI No.1145-1984.
- Harben, P.W., (1995). *The Industrial Minerals Handbook; A Guide to Markets, Specifications & Prices*, Second Edition, Industrial Minerals Division, Metal Bulletin PLC, London, UK.
- Ibrahim, J. E., Tihitih, M., Gomze, L. A., (2021). Environmentally-Friendly Ceramic Bricks Made From Zeolite-Poor Rock and Sawdust, *Construction and Building Materials*, Vol.297, pp. 1-13.
- Nur, I., Sufriadin, Purwanto, Ilyas, A., Anas, A.V., Qaidahiyani, N.F., Swara, H.R., & Amanda, R.F., (2020). Peningkatan Mutu Tanah Liat sebagai Bahan Baku Pembuatan Batu Bata di Kelurahan Bukaka, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan, *Jurnal TEPAT*, Vol.3 No.2.
- Saglantimur, N. D., Bilgil, A., Hibda, M. S., Parzych., S., and Hebda, M., (2021). Eco-Friendly Fired Brick Produced from Industrial Ash and Natural Clay: A Study of Waste Reuse, *Materials*, Vol.14, 877, pp. 1 – 15.
- SHS-Sokka, (2014). Modernisasi Pembakaran Batu Bata dan Genteng Menggunakan Blower, <https://www.shs-sokka.com/2014/06/modernisasi-pembakaran-batu-bata-dan.html>.
- Sufriadin, Nur, I., Djamaluddin, Ramli, M., Widodo, S., Anas, A.A., and Ilyas, A., (2016). Analisis Mineralogi dan Komposisi Kimia Lempung Feldspatik sebagai Bahan Baku Pembuatan Keramik di Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan., *Prosiding TPT XXV PERHAPI*, Jakarta.