



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 17%

Date: Wednesday, July 01, 2020

Statistics: 713 words Plagiarized / 4152 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN KATALIS FELDSPAR 5% DAN 10% TERHADAP SUHU LELEH LIMBAH KACA Ahmad Candra Setiawan¹, Kuni Nadliroh², Fatkur Rhohman³ 1,2,3Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri E-mail: *1candrasetiawan2312@gmail.com, 2kuninadliroh@unpkediri.ac.id, 3fatkurrohman@unpkediri.ac.id Abstrak - Kaca merupakan bahan yang bersifat cair namun memiliki kepadatan tinggi, struktur amorf dan kebanyakan dibuat dari silika (SiO₂).

Campuran batu pasir dengan fluks yang menghasilkan kekentalan dan titik leleh yang tidak terlalu tinggi, untuk kemudian dicampur lagi dengan bahan stabilisator supaya kuat. Penggunaan kaca dapat diaplikasikan di berbagai elemen bangunan, sektor industri dan yang paling sederhana dalam bidang rumah tangga. Permasalahan penelitian ini adalah bagaimana limbah kaca yang ada di industri rumahan atau industri besar bisa dimanfaatkan dengan baik.

Maka tujuan penelitian ini adalah untuk meneliti pengaruh katalis feldspar dengan persentase 5% dan 10% terhadap perubahan titik leleh limbah kaca. Proses katalis dibutuhkan untuk menurunkan temperatur dan juga mempersingkat waktu. Limbah kaca yang terdapat pada industri kaca memiliki titik leleh yang sangat tinggi mencapai 1200°C-1400°C.

Dilihat dari unsur-unsurnya, feldspar mengandung bahan fluks (Na₂O atau K₂O), alumina (Al₂O₃) dan silika (SiO₂) yang sangat penting dalam industri kimia seperti industri kaca atau industri keramik dan berguna sebagai pelebur yang baik. Oleh karena itu proses katalis feldspar dibutuhkan dalam pelelehan limbah kaca untuk membantu mempercepat laju reaksi dan menurunkan titik leleh pada limbah kaca.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode eksperimental (Experimental Research) dengan variabel bebasnya adalah feldspar. Metode ini dilaksanakan dengan pengujian untuk mengetahui katalis feldspar dalam menurunkan titik leleh pada kaca. Hasil penelitian menunjukkan katalis feldspar 5% dan 10% dalam pelelehan limbah kaca tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap suhu leleh pada limbah kaca. Sehingga perlu ada penelitian lain yang bisa menemukan katalis yang lebih optimal untuk menurunkan titik leleh limbah kaca. Abstract -.Glass is a material that contains liquid but has a high content, amorphous structure and is mostly made of silica (SiO₂).

A mixture of sandstone with flux that produces a thickness and melting point that is not too high, to then be added again with a stabilizer needed strong. The use of glass can be applied in various building elements, the industrial sector and the simplest in the household sector. The problem of this research is how glass waste in a home industry or large industry can be put to good use.

So the purpose of this study is to test the comparison of feldspar catalyst with a percentage of 5% and 10% to changes in the melting point of glass. The catalyst process is needed to reduce temperatures and also shorten time. Glass waste needed for the industry Glass has a very high melting point reaching 1200 ° C-1400 ° C.

Viewed from the bottom line, feldspars contain flux materials (Na₂O or K₂O), alumina (Al₂O₃) and silica (SiO₂) which are very important in the chemical industry such as the glass industry or the ceramic industry and is useful as a good fuser. Therefore the feldspar catalyst process is needed in melting glass waste to help speed up the reaction and reduce the melting rate of glass waste.

The method used in this research is to use an experimental method (experimental research) with the independent variable feldspar. This method is carried out by testing to study the feldspar catalyst in decreasing the melting point on the glass. The results showed that 5% and 10% feldspar catalysts in glass waste did not have a significant effect on melting temperature in glass waste.

Better research on other research that can find catalysts and is more optimal to replace the melting point of glass. Kata Kunci : feldspar, kaca, katalis, titik leleh.

PENDAHULUAN Kaca merupakan bahan yang bersifat cair namun memiliki kepadatan tinggi, dan struktur amorf. Atom-atom di dalamnya tidak membentuk suatu jalinan yang beraturan, seperti kristal, atau biasa disebut gelas.

Kaca kebanyakan dibuat dari silika (SiO_2), campuran batu pasir dengan fluks yang menghasilkan kekentalan dan titik leleh yang tidak terlalu tinggi, untuk kemudian dicampur lagi dengan bahan stabilisator supaya kuat [1]. Dalam perkembangan zaman sekarang, banyak terdapat industri rumahan maupun industri besar yang menggunakan bahan utama kaca. Banyak terdapat industri rumahan maupun industri besar yang menggunakan bahan utama kaca, namun dalam pengolahan industri kaca terdapat sebuah alasan dimana terkait dengan keselamatan sumber daya manusia yang bekerja sebagai pemecah kaca pada industri tersebut, apabila dilakukan secara manual akan menimbulkan resiko yang tidak diinginkan terhadap pekerja tersebut. Limbah merupakan sisa buangan yang sudah tidak terpakai di dalam sebuah perusahaan industri dan bersifat merusak lingkungan. Dalam peleburan kaca dibutuhkan suhu yang sangat tinggi yaitu mencapai 1200°C - 1400°C dalam tungku peleburan [2].

Bahan dasar utama dari pembuatan kaca pada industri yaitu pertama pasir kuarsa, Komposisi yang terkandung dalam pasir memberikan efek terhadap produk kaca yang dihasilkan. Dalam pembuatan kaca, pasir berfungsi dalam membuat cairan kaca tersebut tahan terhadap perubahan suhu secara mendadak. Pasir kuarsa yang digunakan harus murni dengan kandungan besi yang terkandung dalam pasir tidak boleh lebih dari 0,015% dalam pembuatan kaca optik atau 0,45% untuk barang gelas [3].

Kedua, soda abu padat (NaCO_3) mempunyai fungsi utama dalam pembuatan kaca, soda merupakan pereaksi yang kuat, sehingga sangat mudah bereaksi dengan ion lainnya. Penggunaan bahan ini sendiri berfungsi untuk mengurangi titik lebur kaca, mempercepat pembakaran, mempermudah pembersihan gelembung dan mengoksidasi besi [4]. Ketiga, feldspar yang mempunyai rumus umum $\text{P}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$, dimana R2O dapat berupa Natrium Monoksida atau Kalium Monoksida ataupun dalam bentuk campurannya.

Ini merupakan salah satu bahan dasar pembuatan kaca dan juga merupakan sumber dari Na_2O atau K_2O dan SiO_2 . Alumina yang terkandung didalamnya dapat memperlambat devitrifikasi dan menurunkan titik didih dari kaca [5]. Feldspar merupakan sumber Al_2O_3 , yang mempunyai beberapa keunggulan di bandingkan produk lainnya.

Selain itu feldspar merupakan bahan yang murni, murah, dan mudah dilebur. Keempat, boraks yang merupakan bahan tambahan yang dilakukan dengan menambah boron

oksida dan Na_2O kepada kaca. Tapi boraks tidak terlalu sering digunakan, namun ini digunakan untuk kaca lembaran dan kaca jendela, boraks salah satu zat kimia yang banyak digunakan dalam industri seperti kaca [6].

Kelima, kerak garam atau yang lebih dikenal dengan sebutan salt cake dipakai sebagai bahan tambahan pada pengolahan kaca, dan beberapa sulfat lainnya yaitu ammonium sulfat dan barium sulfat. Kerak garam digunakan untuk membersihkan buih pada tanur tangka [7]. Terakhir, kullet/ kaca pecahan merupakan limbah kaca hancuran atau kaca yang tidak digunakan lagi yang dikumpulkan dari pecahan gelas, barang rusak, pecahan beling dan kaca limbah, Kullet/ kaca pecahan merupakan limbah kaca hancuran atau kaca yang tidak digunakan lagi yang dikumpulkan dari pecahan gelas, barang rusak, pecahan beling dan kaca limbah[8].

Selain bahan utama pengolahan kaca, juga terdapat bahan penunjang dalam proses pembuatan kaca yaitu zat warna, stabilizer refining agent (penghilang gelembung) untuk penghilang warna, opacifiers. Fungsi dari bahan- bahan tersebut yaitu untuk membantu menurunkan kelarutan dari kaca dalam air, tahan terhadap serangan bahan- bahan kimia lainnya dan materi lain yang terdapat di atmosfer. Bahan penunjang pembuatan kaca tersebut yaitu : CaCO_3 limestone berfungsi membuat produk kaca tidak larut dalam air.

PbO berfungsi untuk membuat kaca menjadi mengkilap, transparan dan memiliki indeks bias yang tinggi. Jenis timbal yang digunakan yaitu kaca timbal yaitu PbO . PbO sendiri mempunyai kegunaan yang tersendiri dalam industri kaca, diantaranya yaitu : menurunkan viskositas kaca meningkatkan indeks bias kaca meningkatkan kemampuan kaca untuk menyerap sinar-X meningkatkan resistivitas listrik kaca.

Mangan dioksida (MnO_2), nikel oksida (NiO), logam selenium (Se) merupakan bahan penghilang warna (decolorant), hal ini disebabkan kehadiran senyawa besi oksida yang ditambahkan pada proses pembuatan kaca [9]. Pada dasarnya feldspar mempunyai jaringan struktur tiga dimensi yang disebut tektosilikat dan mempunyai 4 atom oksigen yang membentuk silikat (SiO_4) tetrahedral, mempunyai warna cerah. Silikat ini dapat mengalami perubahan oleh unsur aluminium yang membentuk aluminium silikat.

Sifat fisik feldspar antara lain berwarna putih, keabuan, hijau muda dan kuning kotor, nilai kekerasan 6,0-6,5 (dan dipakai sebagai skala kekerasan Mohs), berat jenis 2,4-2,8 dengan titik lebur 1100-1500°C. Feldspar yang dapat ditimbang dan memiliki nilai ekonomis adalah jenis: Natrium (sodium) feldspar : $\text{Na Al Si}_3 \text{O}_8$ Kalium (potas) feldspar : $\text{K Al Si}_3 \text{O}_8$ Kalsium feldspar : $\text{Ca Al}_2 \text{Si}_2 \text{O}_8$ Mutu feldspar ditentukan oleh oksida kimia seperti K_2O dan Na_2O .

Jika kandungan oksida tersebut relatif tinggi (=6%), bahan tersebut digolongkan feldspar [10]. Dilihat dari unsur-unsurnya, feldspar mengandung bahan fluks (Na_2O atau K_2O), alumina (Al_2O_3) dan silika (SiO_2) yang sangat penting dalam industri kimia seperti industri kaca atau industri keramik dan berguna sebagai pelebur yang baik.

Oleh karena itu proses katalis feldspar dibutuhkan dalam pelelehan limbah kaca untuk membantu mempercepat laju reaksi dan menurunkan titik leleh pada limbah kaca. Dalam penelitian ini peneliti mengharapkan dapat meminimalisir limbah kaca yang tidak terpakai dan dibuang sembarangan dengan cara yaitu pembakaran atau peleburan. Penelitian yang meneliti pengaruh penambahan material feldspar terhadap kualitas keramik gerabah menunjukkan bahwa feldspar adalah suatu kelompok mineral yang merupakan penyusun batuan beku yang dapat memberikan sampai 25% flux (pelebur) pada badan keramik.

Bila keramik dibakar, feldspar akan meleleh (melebur) dan membentuk leburan gelas yang menyebabkan partikel tanah dan bahan lainnya melekat satu sama lain. Pada saat membeku, bahan ini memberikan kekuatan pada badan keramik. Feldspar tidak larut dalam air, mengandung alumina silika dan flux yang digunakan untuk membuat gelasir suhu tinggi [11] . / Gambar 1.

Feldspar Pembakaran secara umum yaitu terjadinya oksidasi cepat dari bahan bakar disertai dengan produksi panas dan cahaya. Pembakaran sempurna bahan bakar terjadi jika ada pasokan oksigen yang cukup dan menghasilkan jumlah panas yang maksimum [12]. Limbah kaca yang ada di industri rumahan atau industri besar supaya tidak melakukan pemecahan kaca dengan manual ataupun membuang limbah kaca dengan sembarangan, dapat diatasi dengan dilelehkan atau dileburkan. Salah satu penghasil limbah kaca adalah Industri Mebel. Tempat dimana ditemukan limbah kaca adalah di tempat industri yang menjadikan kaca sebagai bahan baku pembuatan produk atau sebagai bahan pendukung untuk membuat produk.

Namun karena suhu pelelehan yang cukup tinggi yaitu mencapai suhu 1400°C maka perlu diberikan suatu tambahan agar titik lelehnya menurun. Dari uraian tersebut, peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh katalis feldspar dengan persentase 5% dan 10% terhadap perubahan titik leleh limbah kaca dengan menggunakan bahan bakar solar, oli bekas, dan minyak jelantah.

METODE PENELITIAN Penelitian ini menggunakan teknik eksperimen untuk menguji hipotesis yang merupakan suatu penelitian untuk mengetahui apakah ada perubahan atau tidak pada suatu keadaan yang dikontrol secara ketat maka kita memerlukan

perlakuan (treatment) pada kondisi tersebut sehingga penelitian eksperimen dapat dikatakan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan.

Pendekatan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, karena penelitian ini menggunakan angka-angka. Hal ini sesuai dengan pendapat yang mengemukakan bahwa penelitian kuantitatif adalah pendekatan penelitian yang banyak dituntut menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan hasilnya [13].

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya [14]. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari: Variabel Bebas Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat.

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah feldspar, persentase 5% dan 10% serta waktu yang diperlukan. Variabel Terikat Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah titik leleh limbah kaca. Alur penelitian dalam penelitian ini dapat dilihat dari diagram alir berikut.

Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Diagram alir diatas dapat dijelaskan seperti berikut; Studi Literatur Kegiatan yang dilakukan oleh peneliti dengan mencari sumber-sumber berupa tulisan, media, atau dokumen yang relevan dengan rumusan masalah yang sudah ditetapkan untuk dijadikan rujukan dalam memperkuat argumen yang ada.

Persiapan alat dan bahan Dalam sistem kerja mesin, suhu kerja mesin peleburan limbah kaca adalah elemen yang vital. Jika temperatur pengapian kurang maksimal maka proses pembakaran tidak berjalan dengan sempurna. Sedangkan jika mesin peleburan limbah kaca melampaui panas maksimal maka proses peleburan akan lebih cepat.

Alat dan bahan untuk pengujian ini adalah: Alat yang digunakan Thermometer Thermometer merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengukur suhu (temperatur) maupun untuk mengetahui perubahan suhu dalam ruangan ataupun luar ruangan. Timer Timer merupakan komponen elektronik yang digunakan untuk menunda waktu yang bisa diatur sesuai dengan kebutuhan.

Dalam pengujian ini timer digunakan untuk mengukur waktu saat peleburan limbah kaca. Timbangan Alat yang dipakai untuk mengukur massa atau berat suatu benda.

Timbangan diperlukan sebagai pengukur massa feldspar dan limbah kaca yang dibutuhkan. Tungku Peleburan Tungku peleburan merupakan sebuah alat yang digunakan untuk proses pembakaran dengan berbagai jenis bahan bakar guna peleburan pada logam.

Kompur blower keong Cetakan Bahan yang digunakan Katalis feldspar Feldspar mempunyai rumus umum $P_2O_3 \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ dimana R₂O dapat berupa Natrium Monoksida atau Kalium Monoksida ataupun dalam bentuk campurannya. Ini merupakan salah satu bahan dasar pembuatan kaca dan juga merupakan sumber dari Na₂O atau K₂O dan SiO₂.

Alumina yang terkandung didalamnya dapat memperlambat devitrifikasi dan menurunkan titik didih dari kaca. Limbah kaca merupakan kaca buangan seperti bekas pecahan gelas, piring, botol kaca, dan lain-lain yang dilakukan oleh industri-industri kaca dan sulit diuraikan oleh tanah.

Bahan bakar oli bekas Percobaan bahan Percobaan yang dilakukan selanjutnya akan menunjukkan sebuah hasil yang didapat dari percobaan atau eksperimen tersebut. Adapun proses kerja dalam penelitian ini yaitu dengan; Mengumpulkan limbah kaca Dilelehkan dengan suhu diantara 700°C - 1200°C Ditambah feldspar untuk menurunkan titik leleh sebesar 5% dan 10% Menghasilkan produk hasil limbah.

Pengumpulan data Pengumpulan data merupakan kegiatan mengumpulkan seluruh data yang ada untuk mendapatkan informasi yang valid sehingga dapat diketahui hasil yang sebenarnya. Analisis data Analisis data merupakan kegiatan mengolah data agar mendapatkan informasi yang dapat dipahami dan bermanfaat untuk solusi permasalahan yang dihadapi.

Teknik analisis data menggunakan teknik deskriptif berdasarkan hasil eksperimen, sedangkan metode analisis dipergunakan pengolahan dengan SPSS. Analisis dilakukan dengan; Uji Normalitas Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui normalitas distribusi data yang diteliti dengan mengambil taraf signifikansi 5% adalah sebagai berikut: Nilai signifikansi (sig) < 0,05 distribusi tidak normal. Nilai signifikansi (sig) = 0,05 distribusi normal.

Uji homogenitas Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh homogen atau tidak. Uji homogenitas ini menggunakan statistik uji Levene dengan mengambil taraf signifikansi 5%. Kriteria pengujian adalah sebagai berikut: Jika nilai signifikansi (sig) < 0,05 data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak homogen.

Jika nilai signifikansi (sig) = 0,05 data berasal dari populasi yang mempunyai varians homogen. Uji -T Teknik analisis data yang digunakan adalah uji normalitas, uji homogenitas dan uji T (t-test). Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui normalitas distribusi data. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui data termasuk homogen atau tidak homogen.

Uji T (t-test) digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen [15]. Penyusunan laporan merupakan kegiatan berupa menyusun sebuah catatan atau dokumen agar lebih dapat dipahami oleh pembaca dan sebagai jawaban dari permasalahan yang diteliti. 3. HASIL DAN PEMBAHASAN a.

Proses pengambilan data Proses pelelehan limbah kaca dapat dilakukan dengan beberapa langkah; Mempersiapkan alat dan bahan yang telah disediakan untuk dilakukan pengujian. Menguji pelelehan limbah kaca dengan persentase feldspar 5%. Menghidupkan kompor blower keong dengan menggunakan bahan bakar oli bekas. Menyiapkan timer untuk mengetahui lama waktu pelelehan limbah kaca Menembakkan alat thermometer tembak untuk mengetahui suhu pembakaran.

Hasil lelehan limbah kaca dimasukkan kedalam cetakan. Lakukan selanjutnya, dengan menggunakan feldspar 10%. / Gambar 3. Proses pelelehan limbah kaca Dari kaca yang sudah dilelehkan tersebut, selanjutnya kaca dimasukkan kedalam cetakan berbentuk mangkok. Hasil cetakan tersebut tampak seperti di bawah ini. / Gambar 4.

Kaca yang telah dicetak dg campuran flashpar 5% Proses pembekuan kaca berlangsung sangat cepat di lingkungan normal, sehingga butuh waktu yang cepat pula pada saat memindahkan dari tahap pelelehan ke tahap pencetakan. Dari gambar di atas, dapat dilihat ada permukaan berwarna putih. Itu merupakan serbuk flashpar yang belum sempat terbakar sempurna. Namun kaca sudah meleleh.

Bagian feldspar yang tidak terbakar, pada umumnya terletak pada bagian yang menempel pada dasar tungku peleburan. / Gambar 5. Kaca yang telah dicetak dg campuran flashpar 10% b. Hasil Pengambilan Data Berikut merupakan beberapa hasil pengambilan data Limbah Kaca Tanpa Dihancurkan _Limbah Kaca Dengan Dihancurkan _ _Waktu _Suhu _Waktu _Suhu _ _1151 Detik _1138 °C _1208 Detik _1240 °C _ _1644 Detik _1100 °C _1436 Detik _1148 °C _ _Tabel 1. Pengambilan data pelelehan kaca dengan feldspar 5% Dari data yang diambil diketahui bahwa pelelehan limbah kaca dengan menggunakan katalis feldspar dengan persentase 5% dengan 2 kali pengujian menggunakan limbah kaca tanpa dihancurkan dan 2 kali pengujian menggunakan

limbah kaca yang dihancurkan.

Pada limbah kaca yang tidak dihancurkan waktu menit ke 19 lebih 11 detik limbah kaca dapat leleh dengan suhu 1138 °C, dan menit ke 27 lebih 24 detik limbah kaca dapat leleh dengan suhu 1100 °C. Sedangkan pada limbah kaca yang dihancurkan waktu menit ke 20 lebih 08 detik limbah kaca dapat leleh dengan suhu 1240°C, dan menit ke 23 lebih 56 detik limbah kaca dapat leleh dengan suhu 1148 °C.

Dapat diketahui semakin tinggi suhu juga semakin mempercepat pelelehan serta limbah kaca tanpa dihancurkan lebih cepat meleleh dari yang dengan dihancurkan terlebih dahulu. Limbah Kaca Tanpa Dihancurkan _Limbah Kaca Dengan Dihancurkan _Waktu _Suhu _Waktu _Suhu __1329 Detik _1112 °C _1704 Detik _1074 °C __1356 Detik _1148 °C _2166 Detik _1045 °C __Tabel 2. Pengambilan data pelelehan kaca dengan feldspar 10% Tabel 3.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test ___data feldspar 5% _N_4 _Normal Parameters,,b _Mean _1156.5000 __Std. Deviation _59.38294 __Most Extreme Differences _Absolute _0.307 __Positive _0.307 __Negative _-.171 _ _Kolmogorov-Smirnov Z _0.614 _Asymp. Sig. (2-tailed) _0.845 _a. **Test distribution is Normal.** _b. Calculated from data.

_ _Dari data yang tertulis di atas, diketahui pelelehan limbah kaca menggunakan katalis feldspar dengan persentase 10% dengan 2 kali pengujian menggunakan limbah kaca tanpa dihancurkan dan 2 kali pengujian menggunakan limbah kaca yang dihancurkan. Limbah kaca yang tidak dihancurkan waktu menit ke 22 lebih 09 detik limbah kaca leleh dengan suhu 1112°C, dan menit ke 22 lebih 36 detik limbah kaca leleh dengan suhu 1148 °C.

Sedangkan limbah kaca yang dihancurkan waktu menit ke 28 lebih 24 detik limbah kaca leleh dengan suhu 1074°C, dan menit ke 36 lebih 06 detik limbah kaca leleh dengan suhu 1045°C. Dapat diketahui suhu yang digunakan dalam pelelehan limbah kaca menggunakan feldspar 10% lebih rendah maka waktu yang digunakan lebih cepat. Dari pengambilan data pelelehan limbah kaca menggunakan katalis feldspar 5% dan katalis feldspar 10% dapat diketahui semakin banyak feldspar yang digunakan semakin cepat meleleh dan suhu yang digunakan rendah dan waktu lebih cepat.

Normalitas data suhu feldspar 5% Dari data tersebut, diperoleh rata-rata suhu yang diperoleh dengan menggunakan feldspar 5% adalah 1156,5000 dengan standart deviasinya adalah 59,38294. Selanjutnya untuk melihat normal atau tidaknya suatu data, maka digunakan P-Value {Asymp. Sig. (2-tailed)} dengan nilai 0,845 > 0,05. Dikarenakan

nilai P-Value lebih dari 0,05 maka data tersebut berdistribusi normal.

Normalitas data suhu feldspar 10% One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test ___ suhu pada waktu kaca meleleh dengan feldspar 10% __N_4__ Normal Parameters,,b _Mean _1094.7500 __ Std. Deviation _44.86554 __ Most Extreme Differences _Absolute _ .178 __ _Positive _ .178 __ _Negative _ -.150 __ Kolmogorov-Smirnov Z _ .356 __ Asymp. Sig. (2-tailed) _1.000 __ a. **Test distribution is Normal.** __ b. Calculated from data.

__ Dari data diatas, diperoleh rata-rata suhu yang diperoleh dengan menggunakan feldspar 10% adalah 1094,7500 dengan standart deviasinya adalah 44,86554. Selanjutnya untuk melihat normal atau tidaknya suatu data, maka digunakan P-Value {Asymp. Sig. (2-tailed)} dengan nilai 1,000 > 0,05. Dikarenakan nilai P-Value lebih dari 0,05 maka data tersebut berdistribusi normal.

Data berdistribusi normal tersebut berarti sebaran **data yang digunakan dalam** proses pembakaran pada limbah kaca dengan menggunakan katalis 5% dan 10% tersebut telah normal dengan nilai rata-rata hitung lebih bear dari nilai signifikansi sebesar 0,05. Proses pembakaran limbah kaca dengan katlis feldspar dapat diketahui bisa mempercepat proses pelelehan.

Sifat feldspar yang mengandung bahan fluks (Na_2O atau K_2O), alumina (Al_2O_3) dan silika (SiO_2) yang **sangat penting dalam industri** kimia seperti industri kaca atau industri keramik dan berguna sebagai pelebur yang baik. Sifat fisik feldspar antara lain berwarna putih, keabuan, hijau muda dan kuning kotor, nila kekerasan 6,0-6,5 (dan dipakai sebagai skala kekerasan Mohs), berat jenis 2,4-2,8 dengan titik lebur 1100-1500oC.

Limbah kaca yang secara biologis tidak dapat teruraikan oleh tanah dan sangat membahayakan jika terkena tubuh manusia sangat dianjurkan untuk diolah kembali menjadi hahan yang bisa dipakai dan tidak bersifat merusak. Namun seringkali ditemui bahwa limbah kaca sangat sulit pula dibakar dan emmakan waktu yang snagat lama. Dengan adanya penelitian pembakaran limbah kaca menggunakan katalis feldspar ini, dapat digunakan sebagai alternatif pengolahan limbah kaca dengan mudah dan cepat dalam proses pengolahannya dengan dibakar menggunakan bantuan katalis feldspar dan dibakar menggunakan bahan bakar oli bekas dengan suhu yang dapat disesuaikan.

Semakin banyak feldspar semakin rendah suhu pada pembakaran dan semakin cepat pula proses pembakarannya. Proses pelelehan limbah kaca dengan menggunakan katali feldspar 5% dan katalis feldspar 10% sama-sama membantu dalam proses pelelehan limbah kaca. Feldspar berguna dalam menurunkan titik leleh limbah kaca.

Karena sifat feldspar mengandung bahan fluks (Na_2O atau K_2O), alumina (Al_2O_3) dan silika (SiO_2) yang sangat penting dalam industri kimia seperti industri kaca atau industri keramik dan berguna sebagai pelebur yang baik. Penggunaan katalis feldspar dalam proses pelelehan limbah kaca dilihat dari persentase 5% dan 10% yang menunjukkan bahwa katalis feldspar yang ditambahkan dalam proses pelelehan limbah kaca dapat mempercepat pelelehan dengan suhu yang stabil serta penggunaan katalis feldspar 10% lebih cepat dari katalis feldspar 5% dalam melelehkan limbah kaca. Homogenitas Levene's Test for Equality of Variances F Sig. suhu leleh kaca Equal variances assumed .108 .753 Equal variances not assumed Berdasarkan data Independent Sample Test, diketahui nilai Sig.

Levene's Test for Equality of Variances adalah $0,753 > 0,05$ maka dapat diartikan bahwa varians data antara feldspar 5% dan feldspar 10% adalah homogen. Uji-T Uji-T digunakan untuk menentukan signifikan apa tidak perbedaan yang terjadi. Untuk hasil Uji-T digambarkan pada tabel berikut:

Karena tabel homogenitas menunjukkan karakteristik yang homogen, sehingga penafsiran tabel output Independent Samples Test tersebut mengacu pada nilai yang terdapat pada tabel equal variances assumed. Pada bagian equal variances assumed diketahui nilai Sig. (2-tailed) adalah sebesar 0,148.

Maka nilai P-value adalah $0,148^2 = 0,074 > 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata suhu yang terukur pada saat pelelehan limbah kaca antara feldspar 5% dan feldspar 10%. Sehingga dapat disimpulkan, bahwa tidak ada pengaruh penambahan feldspar terhadap penurunan titik leleh kaca.

KESIMPULAN Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa ; Proses pelelehan limbah kaca dengan menggunakan feldspar sebagai katalis dengan prosentase 5% dan 10% tidak menunjukkan adanya perbedaan titik leleh limbah kaca yang signifikan (nyata). Perhitungan titik leleh kaca dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi lingkungan, jenis bahan baku yang digunakan, kondisi kaca yang akan dilelehkan. 5.

SARAN Dalam penelitian ini, saran yang dapat disampaikan yaitu: Diperlukan penelitian dan kajian lebih lanjut untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi penggunaan feldspar dalam proses pelelehan limbah kaca. Pelelehan dengan menggunakan bahan bakar yang lain untuk lebih mempercepat proses pembakaran. Perlunya mengevaluasi tempat atau ruangan yang digunakan pada proses pelelehan limbah kaca.

Perlu aksi lebih mendalam terkait hasil pengolahan limbah kaca yang telah dilebur dan dicetak di alat cetakan. Hasil tersebut dapat digunakan sebagai produk ataupun souvenir yang nantinya dapat diperjualbelikan dari hasil limbah dan menjadi inovasi usaha mengolah limbah terutama pada limbah kaca. DAFTAR PUSTAKA Shadily, Hassan. 1984. Ensiklopedi Indonesia Volume 3. Ichtar Baru-Van Hoeve. hlm. 1614.

Hastuti, Lies Susilaning Sri dan Endang Pristiwati. 2006. Pemanfaatan Limbah Kaca Untuk Bahan Baku Produk Perhiasan. e-Journal. Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. Prabowo, H. 2018. Penyelidikan Kelayakan Kimia dan Penyebaran Cadangan Pasir Besi Daerah Tiku Kabupaten Agam Untuk Bahan Baku Semen Pada PT Semen Padang.

Eksakta: Berkala Ilmiah Bidang MIPA. Jumalia, Rima dan Zainul R. 2019. Natrium Karbonat: Termodinamika dan Transport Ion. Universitas Negeri Padang. Mongkolkachit, C., Wanakitti, Suda, & Aungkavattana, Pavadee. 2010. Investigation of Extruded Porous Alumina for High Temperature Construction. Journal of Metals, Material and Minerals. Uhlmann, Donald R. dan Norbert J. Kreidl. 1991. Optical Properties Of Glass. Westerville, OH: American Ceramic Society.

ISBN 0-944904-35-1. Meilita, Pera., Dhiafakhri, A., Lina, R., G, & Resti, I., A. 2019. Industri Kaca. Universitas Negeri Padang: Padang. Kristy, D. P. dan Zainul R. 2019. Analisis Molekular dan Transpor Ion Natrium Silikat. Universitas Negeri Padang. Keenan, Charles W., Kleinfelter, D.C., Jesse, H. & Pudjaatmaka, A. H.1984. Ilmu Kimia Untuk Universitas. Jakarta: Erlangga. Sukandarrumidi. 2009. Bahan Galian Industri.Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Dewi, Maulida Elviyana. 2018. Pengaruh Penambahan Material Feldspar Terhadap Kualitas Keramik Gerabah. Skripsi. Lampung: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Suyatno, Agus. 2010. Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Dengan Radiator Sebagai Upaya Meningkatkan Kinerja Mesin Bensin. Jurnal Proton, Vol. 2 No. 2. Arikunto, S.2002.

Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Jakarta: Asdi Mahasatya. Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta. Ghozali, Imam. 2013. Aplikasi Analisis Multivariate dengan program IBM SPSS 19. Semarang; Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

INTERNET SOURCES:

<1% - <https://gudangart.com/kaca-patri-asal-usul-bahan-baku-kaca-patri/>

1% -

<https://jamuhidupsehat.blogspot.com/2018/01/jenis-dan-karakteristik-bahan-limbah.html>

<1% - <https://repository.ugm.ac.id/cgi/exportview/year/2003/Atom/2003.xml>

<1% - <https://klmpk2umb.blogspot.com/2009/11/>

<1% -

<https://kumpulantugasekol.blogspot.com/2015/04/apa-saja-bahan-keramik-tidak-plastis.html>

<1% - http://eprints.walisongo.ac.id/1669/4/093611024_Bab3.pdf

<1% -

<http://www.readbag.com/lakesidepottery-html-text-tips-ceramic-buying-guide-2008>

<1% -

<https://www.studymode.com/essays/Inorganic-And-Organic-Chemistry-Cp4006-Preparation-And-Rec-65160859.html>

<1% - <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344908000311>

<1% - [https://www.cell.com/matter/fulltext/S2590-2385\(20\)30129-6](https://www.cell.com/matter/fulltext/S2590-2385(20)30129-6)

<1% -

<https://mitrakaryaaluminium.wordpress.com/produk/jendela-aluminium/jendela-sliding/>

<1% -

<https://www.beritakotak.com/news/bisnis/properti/harga-kaca-saat-ini-price-list-material-glass-terbaru>

<1% -

https://www.slideshare.net/Uofa_Unsada/pengaruh-keselamatan-kerja-dan-kesehatan-kerja-terhadap-kinerja-karyawan-pada-pt-bridgestone-tire-indonesia-bekasi-plant

<1% - <https://caturmanunggalperdana.blogspot.com/2010/06/>

1% - <https://nadiaratih.blogspot.com/2014/03/makalah-kaca.html>

<1% -

<https://fikihard.blogspot.com/2019/10/makalah-penggunaan-kaca-pada-bangunan.html>

<1% -

<https://dimasrobisatria99.blogspot.com/2016/04/proses-indutri-kimia-pembuatan-kaca.html>

<1% -

<https://child-manual.blogspot.com/2014/12/bahan-dan-proses-pembuatan-kaca.html>

<1% - <https://gittha21.blogspot.com/2012/>

<1% - <https://sehataman.blogspot.com/2012/03/amankah-makanan-kita.html>

<1% -

<https://www.slideshare.net/BonitaSusimah/pembuatan-kaca-bahan-galian-industri>

<1% -

https://jefrytaek.blogspot.com/2010/08/buku-gbg-mineral-mineral-hidrotermal_438.html

<1% - [https://id.wikipedia.org/wiki/Timbal_\(II\)_oksida](https://id.wikipedia.org/wiki/Timbal_(II)_oksida)

<1% - <https://www.slideshare.net/lindanfitri/pohon-industri-tanaman-di-indonesia>

<1% - <https://www.scribd.com/document/348140233/10-Macam-Mineral-Dalam-Bumi>

<1% - <https://www.scribd.com/document/348307831/Mobile-Station>

<1% - <https://santozsandora.blogspot.com/feeds/posts/default>

<1% - <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/teknik/article/download/10087/8798>

1% - <https://blognanti.blogspot.com/2013/09/fisika-keramik.html>

<1% -

<https://kuswadinfapertaummataram.blogspot.com/2015/11/makalah-keramik.html>

<1% -

<https://text-id.123dok.com/document/zl9xlkoz-studi-pengaruh-operating-heat-rate-terhadap-efisiensi-kinerja-pltu-labuhan-angin-sibolga-3.html>

<1% - https://akarrumput21.blogspot.com/2011_01_16_archive.html

<1% - <http://ojs.balitbanghub.dephub.go.id/index.php/warlit/article/download/300/262>

1% - <https://navelmangelep.wordpress.com/2012/02/27/metode-penelitian-eksperimen/>

<1% - http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2015/10.1.03.01.0052.pdf

<1% - http://etheses.uin-malang.ac.id/1560/7/11520066_Bab_3.pdf

<1% - <http://digilib.unila.ac.id/8472/17/BAB%20III.pdf>

<1% - <http://repository.unpas.ac.id/30382/5/12.%20Bab%203.pdf>
<1% -
<https://adityasetyawan.files.wordpress.com/2009/01/variable-penelitian-dan-definisi-operasional-variable2.pdf>
<1% -
<https://haryardiansyahr.wordpress.com/2018/11/14/makalah-metodologi-penelitian-variabel-populasi-sampel-dan-teknik-sampling-penelitian/>
<1% - http://repository.upi.edu/15923/6/S_IKOR_0907422_Chapter3.pdf
<1% - <http://repository.iainbengkulu.ac.id/1557/1/Ni%27amillah%20Sari.pdf>
<1% -
<https://www.eurekapedidikan.com/2015/09/pengertian-dan-jenis-jenis-variabel-penelitian-evaluasi.html>
<1% - <http://repository.umj.ac.id/bitstream/123456789/1359/13/13.%20BAB%20III.pdf>
<1% -
https://mafiadoc.com/buku-metode-penelitian-pada-bidang-ikom-ti-zainal-a-hasibuan1_59c1d4d61723ddc052bf1856.html
<1% - <https://www.galeriducati.com/>
<1% -
<https://synthaariska.wordpress.com/2016/04/29/laporan-praktikum-instrumentasi-dan-sistem-kontrol-pengenalan-alat-ukur-tekanan-suhu-dan-rh-kelembapan/>
<1% -
<https://jakpat.net/info/mengikuti-gerakan-hentikan-penggunaan-sedotan-plastik-bisa-membantu-selamatkan-lingkungan/>
<1% -
<https://afidburhanuddin.wordpress.com/2017/09/15/latihan-soal-sumber-dan-teknik-pengumpulan-data/>
<1% - <https://tiksmadd.files.wordpress.com/2020/01/analisis-data.pdf>
<1% - <https://jajaka-aja.blogspot.com/2013/07/uji-persyaratan-data.html>
<1% - <http://repository.unpas.ac.id/30146/7/bab%203.pdf>
<1% - <https://matriks.sipil.ft.uns.ac.id/index.php/MaTekSi/article/download/558/520>
<1% -
<http://lontar.ui.ac.id/file?file=digital/120018-T+25410-Pengaruh+kompetensi-Analisis.pdf>
<1% -
<https://text-id.123dok.com/document/8ydk66vjq-pengkaji-uji-asumsi-klasik-uji-prasarat.html>
<1% - http://repository.upi.edu/19789/6/s_pgsd_penjas_1105987_chapter4.pdf
<1% - http://eprints.undip.ac.id/43154/3/BAB_III.pdf
<1% -
<https://dwi-hary.blogspot.com/2012/10/menggunakan-fungsi-trigonometri-sin-cos.html>

<1% -

<https://www.coursehero.com/file/p49a5j5/Test-distribution-is-Normal-b-Calculated-from-data-Tabel-45-menunjukkan-nilai/>

1% - <http://www.statistikolahdata.com/2017/05/>

<1% - http://repository.upi.edu/33598/8/SPS_T_ADPEN_1402215_Chapter4.pdf

<1% -

https://mafiadoc.com/kumpulan-karya-tulis-ilmiah-pada-lomba-karya-tulis-ilmiah-_59c5472b1723dd2c1ca9e71f.html

<1% - <https://tatangmanguny.wordpress.com/2010/03/20/signifikansi-hasil-penelitian/>

<1% - <https://www.tneutron.net/seni/bahan-keramik-tidak-plastis/>

<1% -

<https://www.scribd.com/document/327891108/BAHAN-MATERI-HIDROLOGI-ROBIE>

<1% -

<https://konsultasiskripsi.com/2019/06/21/uji-statistik-parametrik-skripsi-dan-tesis/>

<1% -

https://www.researchgate.net/publication/333996051_Metode_Uji_Independen_T-Test_Dependen_T-Test_dan_Wilcoxon_Signed_T-Test

<1% -

<https://www.spssindonesia.com/2015/05/cara-uji-independent-sample-t-test-dan.html>

<1% -

<https://docobook.com/penerapan-media-pembelajaran-interaktif-berbasis-flash-unnes.html>

<1% -

<https://id.123dok.com/document/y4wd8r9q-buku-guru-kelas-8-smp-ipa-backup-data-www-dadangjsn-blogspot-com.html>

<1% - <https://www.slideshare.net/BilChiikuyaiiNonbiisuiitt/laporan-tetap-metil-ester-1>

<1% - <https://jonni70.wordpress.com/2010/04/17/pencemaran/>

<1% -

http://perpustakaan.undiksha.ac.id/perpustakaanfbs/xadmin/bibliografi/dashbord/table_s14.php

<1% - <http://ejournal.kemenperin.go.id/dkb/article/download/989/853>

<1% - https://id.wikipedia.org/wiki/Kementerian_Perindustrian_Republik_Indonesia

<1% - <http://sinta.ristekbrin.go.id/journals/detail?page=2&id=4055>

<1% - <https://ojs.unm.ac.id/chemica/article/download/4668/2670>

<1% - <https://www.scribd.com/document/364765002/Glass>

<1% -

<http://staff.unila.ac.id/ahmadzakaria/files/2013/01/ahmad-zakaria-sn-smap-2010.pdf>

<1% - http://eprints.walisongo.ac.id/4085/4/103911071_bab3.pdf

<1% - https://eprints.umk.ac.id/6093/7/DAFTAR_PUSTAKA.pdf