

Pembuatan PCC (*Precipitated Calcium Carbonate*) Menggunakan Bahan Baku *Lime Mud* Dengan Metode Kaustik Soda

Adi Prastyo¹⁾ dan Gina Maulia²⁾

Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sains Bandung, Jl. Ganesha
Boulevard, Lot-A1 CBD KOTA deltamata, Cikarang Pusat, Bekasi

¹⁾ Aprastyo048@gmail.com

²⁾ Ginamaulia.chem@gmail.com

Making PCC (Precipitated Calcium Carbonate) Using Raw Material Lime Mud With Caustic Soda Method

ABSTRAK

Recausticizing merupakan proses pengolahan *green liquor* menjadi *white liquor* sebagai produk utama dan lumpur kapur (*lime mud*) sebagai produk samping. *Lime mud* sebagai produk samping memiliki kandungan CaCO_3 yang cukup tinggi sehingga memungkinkan untuk dimanfaatkan menjadi produk yang bernilai jual lebih tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan *lime mud* sebagai bahan baku pembuatan PCC (*Precipitated Calcium Carbonate*) yang memiliki nilai jual lebih tinggi. Penelitian pembuatan PCC ini menggunakan metode kaustik soda dengan variasi dosis HNO_3 1 M, 3 M, 5 M, 7 M, 9 M, 11 M, dan 12 M kemudian ditambahkan Na_2CO_3 untuk pembentukan PCC. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan dosis optimum yaitu pada konsentrasi HNO_3 12 M dan Na_2CO_3 2 M dengan nilai rendemen 97.1 % dan kemurnian 99.57 % yang menunjukkan bahwa hasil tersebut sesuai dengan standar PCC.

Kata Kunci: lumpur kapur, kaustik soda, PCC.

ABSTRACT

Recausticizing is a process to change *green liquor* into *white liquor* as a main product and *lime mud* as a side product. *Lime mud* as a side product has a fairly high CaCO_3 , so it is possible to be utilized to be a product that is worth selling higher. This research aims to utilize *lime mud* as raw material for making PCC (*Precipitated Calcium Carbonate*) that has higher selling value. Research on making PCC using the method of soda caustic with dose variation of HNO_3 1 M, 3 M, 5 M, 7 M, 9 M, 11 M and 12 M and then added Na_2CO_3 to get PCC. Based on research result, the optimum dose is at concentration HNO_3 12 M with a yield value 97.1 % and purity 99.57 % indicating that the result complies with PCC standard.

Keyword: *lime mud*, *soda caustic*, PCC.

PENDAHULUAN

Industri *pulp* dan kertas adalah industri yang mengolah kayu sebagai bahan dasar untuk memproduksi *pulp*, kertas, dan produk berbasis selulosa lainnya. Pada proses produksinya khususnya industri *pulp* menggunakan proses *kraft*. Proses *kraft* merupakan teknologi pemasakan *pulp* secara kimia yang umum digunakan dalam industri *pulp* dan kertas karena memiliki kelebihan dibanding dengan metode lainnya salah satunya yaitu sisa pemasakan yang dapat didaur ulang (*recovery*).

Lime mud adalah salah satu produk samping dari hasil daur ulang pada proses di industri *pulp* yang dihasilkan dari proses *recausticizing* yang memiliki kandungan CaCO_3 (kalsium karbonat) yang cukup tinggi yaitu >80%. Sejauh ini *lime mud* dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk memproduksi CaO (kalsium oksida) dengan cara dikalsinasi pada silinder berputar dengan bantuan panas (*lime kiln*) yang dapat menghasilkan kemurnian CaO >75%.

CaCO_3 dipasaran dapat ditemukan dalam dua jenis produk, yaitu GCC (*Ground Calcium Carbonate*) yang dibuat secara mekanik atau hanya melalui penumbukan dan PCC (*Precipitate Calcium Carbonate*) yang dibuat secara pengendapan (Sabriye *et al*,2012).

PCC merupakan produk pengolahan material alam yang mengandung kalsium karbonat melalui serangkaian reaksi kimia. Pada umumnya PCC dibuat melalui hidrasi CaCO_3 dan kemudian direaksikan dengan CO_2 (karbon dioksida). Produk yang dihasilkan berwarna putih dan mempunyai distribusi ukuran partikel yang seragam (Novesar Jamarun, dkk, 2007). PCC mempunyai nilai ekonomi yang tinggi karena memiliki keunggulan seperti ukuran partikel yang kecil, sifatnya yang mudah diatur, kehomogenannya yang tinggi serta keseragaman bentuk partikelnya tinggi.

Berdasarkan keistimewaan karakteristik yang dimilikinya, penggunaan PCC menjadi semakin luas diantaranya dibidang industri: industri cat, pasta gigi, *filler* kertas, plastik, karet, obat dan makanan (Budi, 2008).

Berdasarkan penelitian (Novesar Jamarun, dkk, 2007.) pembuatan PCC dengan menggunakan bahan baku batu kapur dengan kandungan CaO antara 52,79% sampai 54,93% dapat menghasilkan PCC sebesar 96,52 % dengan penambahan HNO_3 (asam nitrat) menggunakan proses kaustik soda.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain *lime mud*, CaO , sukrosa, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ - (10%), HNO_3 (65%), Na_2CO_3 (99 %), aquades, HCl (65%), dan HBF_4 . Alat penelitian yang digunakan antara lain mortar, alu, neraca analitik, gelas *beaker*, gelas ukur, *Erlenmeyer*, pipet volume dan tetes, *hotplate*, *magnetic stirrer*, *mesh*, *oven*, *vacuum filter*, *Y tube*, corong, desikator, kertas saring, *thermometer*, rangkaian alat *digest*. Sedangkan instrument analisis yang digunakan antara lain rangkaian alat *calcimeter*, ICP (*Inductively Coupled Plasma*), dan mikroskop.

Metode

Terlebih dahulu CaO ditumbuk sampai halus dan disaring menggunakan *mesh* setelah itu ditimbang sebanyak 10 gram untuk setiap sampel yang akan digunakan. Kemudian CaO yang sudah halus tersebut akan dilarutkan dengan HNO_3 dengan variasi 1, 3, 5, 7, 9, 11, dan 12 M untuk menghasilkan filtrat $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ yang selanjutnya akan direaksikan dengan larutan Na_2CO_3 dengan variasi 0.5, 0.75, 1, 2, 4, dan 6 M untuk menghasilkan endapan PCC. Panaskan larutan HNO_3 hingga mencapai suhu 65°C kemudian tambahkan CaO sebanyak 10 gram, kemudian aduk dengan kecepatan 700 rpm selama waktu yang sudah ditentukan. Proses reaksi antara CaO dengan HNO_3 ini akan menghasilkan reaksi $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$. Angkat dan dinginkan CaO yang sudah dilarutkan dengan HNO_3 , kemudian saring untuk diambil filtratnya. Filtrat hasil dari penyaringan kemudian direaksikan dengan larutan Na_2CO_3 dengan kecepatan putaran 400 rpm selama 60 menit. Kemudian diamkan selama ± 20 menit untuk mendapatkan endapan PCC. Pisahkan padatan PCC dan air menggunakan *vacuum filter*. Keringkan kedalam oven dengan temperatur $\pm 105^\circ\text{C}$ selama ± 2 jam. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap produk PCC yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian “Pembuatan PCC (*Precipitated Calcium Carbonate*) didapatkan hasil PCC dengan parameter yang berbeda-beda. Pembuatan PCC menggunakan bahan baku *lime mud* yang memiliki kandungan CaCO_3 87.49 %, total alkali 0.71 %, dan *dryness* 69.59 %. *Lime mud* terlebih dahulu dikalsinasi di dalam *furnace* dengan

temperatur 1000°C selama 60 menit, didapatkan CaO dengan kemurnian 79.92 %. Pembuatan PCC menggunakan CaO untuk masing-masing sampel sebanyak 10 gram, dengan variasi waktu, konsentrasi HNO₃, dan konsentrasi Na₂CO₃.

Pengujian Bahan Baku

Hasil pengujian bahan baku pada penelitian ini adalah sebagai berikut

Tabel 1. Hasil Pengujian Bahan Baku

Parameter	Komposisi
CaCO ₃ content lime mud	87,49 %
Total alkali lime mud	0.71 %
Dryness	69.59 %
Berat CaO yang digunakan	10 gram
Kemurnian CaO	79.92 %
LOI (Loss of Ignation)	1.71 %

Pengujian CaCO₃ content bertujuan untuk mengetahui berapa banyak CaCO₃ yang terkandung di dalam lime mud. Semakin banyak kandungan CaCO₃ dan temperatur serta waktu dalam proses kalsinasi yang cukup maka akan semakin banyak rendemen CaO yang dihasilkan dan akan menghasilkan CaO dengan kemurnian yang tinggi.

Pengujian total alkali dilakukan untuk mengetahui kandungan alkali di dalam lime mud. Semakin tinggi total alkali pada lime mud maka dryness yang dihasilkan akan semakin rendah, sehingga akan berdampak pada kebutuhan energi pada proses kalsinasi yang semakin banyak.

Pengujian kemurnian CaO dilakukan untuk mengetahui berapa banyak kandungan CaO dan partikel pengotornya (impurities), semakin tinggi kemurnian CaO maka partikel pengotornya akan semakin sedikit begitupun sebaliknya.

Pengujian LOI (Loss of Ignation) bertujuan untuk mengetahui berapa banyak CaO yang hilang ketika proses pembakaran dan mengetahui persentase kontaminan anorganik yang terkandung dalam CaO.

Pengujian ICP (Inductively Coupled Plasma)

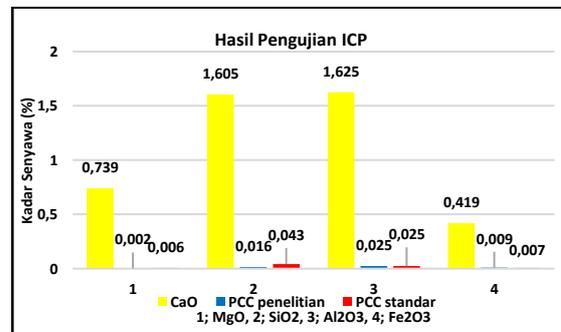
Pengujian ICP bertujuan untuk menganalisis banyaknya unsur secara serempak dan pada tingkat serendah 1-10 part per billion atau ppb. ICP beroperasi menggunakan plasma Argon yang

diinjeksi dengan sampel cairan yang diatomisasi, sampel itu berionisasi dalam plasma ion-ion memancarkan cahaya pada panjang gelombang khas berbeda-beda yang kemudian diukur. Hasil pengujian ICP pada penelitian ini adalah sebagai berikut

Tabel 2. Hasil Pengujian ICP

Sampel	Senyawa (%)			
	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
CaO	0.739	1.605	1.625	0.419
PCC Penelitian	0.002	0.016	0.025	0.009
PCC standar	0.006	0.043	0.025	0.007

Dari data hasil pengujian ICP diatas diperoleh grafik sebagai berikut.



Gambar 1. Grafik Hasil Pengujian ICP

Pada Gambar 1. disajikan grafik hasil ICP yang menunjukkan beberapa kandungan senyawa yang terdapat di dalam CaO maupun PCC. Grafik berwarna kuning menunjukkan kandungan logam pada sampel CaO, grafik berwarna biru menunjukkan kandungan logam pada PCC penelitian, grafik berwarna merah menunjukkan kandungan logam pada PCC standar.

Hasil pengujian sampel CaO diperoleh nilai MgO 0.739 %; SiO₂ 1.605 %; Al₂O₃ 1.625 % dan Fe₂O₃ 0.419 %, hasil pengujian sampel PCC penelitian diperoleh nilai MgO 0.002 %; SiO₂ 0.016 %; Al₂O₃ 0.0025 %; dan Fe₂O₃ 0.009 %, dan hasil pengujian sampel PCC standar diperoleh nilai MgO 0.06 %; SiO₂ 0.043 %; Al₂O₃ 0.025 %; dan Fe₂O₃ 0.007 %.

Pada Gambar 1. persentase nilai pengotor pada sampel CaO dan PCC, jika dibandingkan jumlah pengotor CaO lebih banyak dari PCC penelitian dan PCC standar. CaO memiliki nilai pengotor lebih tinggi karena pada proses kalsinasi yang kurang sempurna sehingga masih ada residu

yang terkandung pada bahan baku masih terbawa CaO, dengan penambahan HNO₃ nilai pengotor turun secara signifikan, ini menunjukkan dengan penambahan HNO₃ dapat menurunkan nilai pengotornya, semakin tinggi penambahan konsentrasi HNO₃ maka akan semakin rendah pula nilai pengotor pada PCC, karena selain berfungsi untuk melarutkan ion kalsium dalam susu Ca(OH)₂, HNO₃ juga berfungsi untuk mengikat logam dan membentuk garam nitrat (Brady dan Holum).

Pengujian PCC

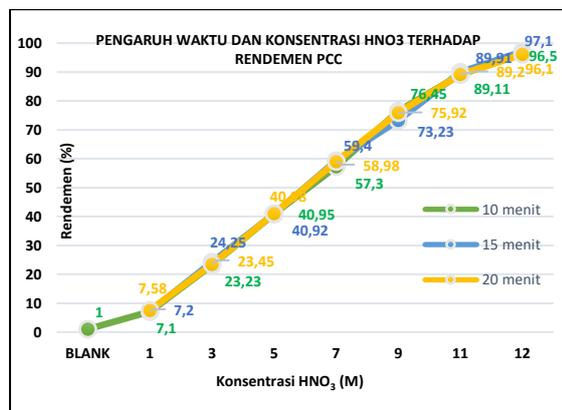
1. Pengujian Pengaruh Waktu dan Konsentrasi HNO₃ terhadap Rendemen PCC

Hasil dari pengujian pengaruh waktu dan konsentrasi HNO₃ terhadap rendemen PCC pada penelitian ini adalah sebagai berikut

Tabel 3. Hasil Pengujian Waktu dan Konsentrasi HNO₃ terhadap Rendemen PCC

Konsentrasi HNO ₃ (M)	Rendemen (%)		
	10 menit	15 menit	20 menit
BLANK	1	-	-
1	7.10	7.20	7.58
3	23.23	24.25	23.45
5	40.95	40.92	40.98
7	57.30	59.40	58.98
9	76.45	73.23	75.92
11	89.11	89.91	89.20
12	96.50	97.10	96.10

Dari pengolahan data diatas diperoleh grafik sebagai berikut



Gambar 2. Grafik Pengaruh Waktu dan Konsentrasi HNO₃ terhadap Rendemen PCC

Pada **Gambar 2.** terlihat bahwa terjadi peningkatan nilai rendemen dengan semakin

meningkatnya konsentrasi penambahan HNO₃, dimana nilai rendemen tertinggi diperoleh pada penambahan HNO₃ 12 M dengan waktu reaksi 15 menit.

Penambahan HNO₃ dapat meningkatkan kelarutan CaO. Menurut (Ahn *et.al*, 2005) larutan HNO₃ dapat meningkatkan kelarutan ion kalsium dalam susu Ca(OH)₂ dan HNO₃ merupakan asam kuat yang dapat bereaksi keras dengan oksida logam seperti kalsium oksida membentuk garam yang mudah larut. Sehingga apabila kelarutan dari CaO meningkat maka filtrat yang dihasilkan dari reaksi tersebut akan semakin banyak. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Arief (2009) menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi HNO₃ maka rendemen PCC yang dihasilkan semakin tinggi karena semakin banyak Ca²⁺ terlarut sehingga makin banyak yang bereaksi dengan CO₃²⁻

Gejala ini mulai dapat diamati pada saat reaksi antara HNO₃ dengan CaO. Pada konsentrasi HNO₃ 1 M dan 3 M, campuran berupa suspensi yang ketika disaring, menyisakan residu berupa serbuk yang berwarna lebih kuning dibandingkan dengan CaO awal. Sedangkan pada konsentrasi HNO₃ mulai dari 3; 5; 7; 9; 11; dan 12 M campuran tampak seperti larutan berwarna kuning kecoklatan, dan ketika disaring menyisakan sangat sedikit residu yang berwarna coklat pekat yang bobotnya sangat rendah dibandingkan dengan sampel yang menggunakan HNO₃ 1 M dan 3 M.

Selain itu, peningkatan rendemen juga dipengaruhi oleh lamanya waktu reaksi. **Gambar 2.** menunjukkan bahwa waktu reaksi mempengaruhi rendemen PCC, dimana waktu reaksi optimum untuk menghasilkan rendemen PCC tertinggi yaitu pada waktu 15 menit. Menurut (Novesar Jamuran, dkk. 2007) waktu reaksi yang terlalu cepat akan menyebabkan kesempurnaan reaksi belum tercapai sehingga produk yang dihasilkan pun akan lebih kecil dari yang seharusnya. Semakin lama waktu reaksi maka reaksi yang terjadi juga akan semakin sempurna.

Namun pada **Gambar 2.** terjadi penurunan rendemen pada waktu reaksi 20 menit, hal ini dapat disebabkan karena terjadi penguapan pada saat proses reaksi sehingga uapnya menempel pada penutup dan menyebabkan berkurangnya filtrat yang dihasilkan. Selain itu, reaksi antara Ca(OH)₂ dengan HNO₃ merupakan reaksi bolak-balik, sehingga apabila sudah mencapai waktu yang optimum maka akan kembali ke bentuk semula.

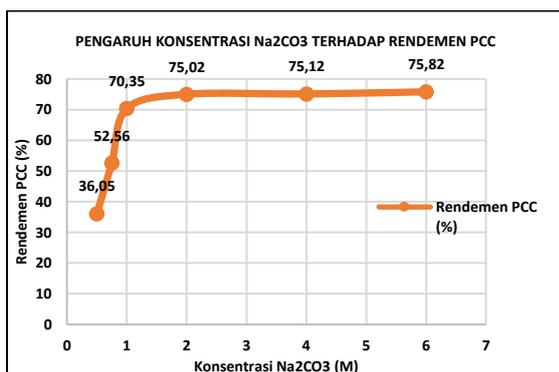
2. Pengujian Pengaruh Konsentrasi Na₂CO₃ terhadap Rendemen PCC

Hasil dari Pengaruh Konsentrasi Na₂CO₃ terhadap Rendemen PCC pada penelitian ini adalah sebagai berikut

Tabel 4. Hasil Pengujian Na₂CO₃ terhadap Rendemen PCC

Konsentrasi Na ₂ CO ₃ (M)	Rendemen PCC (%)
0.50	36.05
0.75	52.56
1	70.35
2	75.02
4	75.12
6	75.82

Dari pengolahan data diatas diperoleh grafik sebagai berikut.

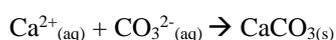


Gambar 3. Grafik Pengaruh Konsentrasi Na₂CO₃ Terhadap Rendemen PCC

Pada **Gambar 4.3.** terlihat bahwa terjadi peningkatan nilai rendemen dengan semakin meningkatnya konsentrasi penambahan Na₂CO₃, dimana nilai rendemen tertinggi diperoleh pada konsentrasi Na₂CO₃ 6 M dengan nilai 75.82 %

Larutan Na₂CO₃ adalah sebagai sumber ion karbonat yang akan bereaksi dengan ion kalsium, membentuk endapan kalsium karbonat (PCC).

Reaksi pembentukan CaCO₃ dapat dituliskan sebagai berikut:



Jumlah mol ion kalsium secara teoritis adalah 0,17 mol dengan anggapan semua CaO larut menghasilkan ion Ca²⁺. Sedangkan untuk 1 M Na₂CO₃ jumlah mol Na₂CO₃ adalah 0.15 (Novesar

Jamuran, dkk). Secara teoritis, untuk menghasilkan CaCO₃ dibutuhkan ion Ca²⁺ dan ion CO₃²⁻ dengan perbandingan mol 1 : 1. Pada grafik diatas dengan penambahan konsentrasi Na₂CO₃ maka akan semakin banyak pula jumlah mol, sehingga dengan begitu dengan peningkatan konsentrasi Na₂CO₃ akan meningkatkan nilai rendemen PCC.

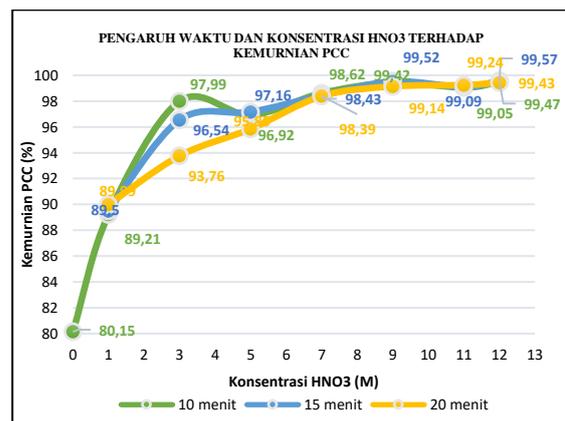
3. Pengujian Pengaruh Waktu dan Konsentrasi HNO₃ terhadap Kemurnian PCC

Hasil dari Pengaruh Waktu dan Konsentrasi HNO₃ terhadap Kemurnian PCC pada penelitian ini adalah sebagai berikut

Tabel 5. Hasil Pengujian Waktu dan Konsentrasi HNO₃ terhadap Kemurnian PCC

Konsentrasi HNO ₃ (M)	Kemurnian PCC		
	10 menit	15 menit	20 menit
0	80.15	-	-
1	89.21	89.5	89.99
3	97.99	96.54	93.76
5	94.45	97.16	95.85
7	98.62	98.43	98.39
9	99.42	99.52	99.14
11	99.05	99.09	99.24
12	99.47	99.57	99.43

Dari pengolahan data pada **Tabel 5.** diperoleh grafik sebagai berikut.



Gambar 4. Grafik Pengaruh Waktu dan Konsentrasi HNO₃ terhadap Kemurnian PCC

Pada **Gambar 4.** terlihat bahwa terjadi peningkatan kemurnian PCC dengan semakin meningkatnya konsentrasi penambahan HNO₃, dimana nilai rendemen tertinggi diperoleh pada penambahan HNO₃ 12 M dengan waktu reaksi 15 menit yaitu 99.57 %.

Salah satu faktor yang menentukan kualitas dari PCC adalah tingkat kemurniannya. Semakin tinggi kemurnian, maka mutu dari PCC semakin baik. Kemurnian PCC merupakan faktor yang penting terhadap layak tidaknya produk PCC ini digunakan. Menurut ISO terhadap syarat mutu PCC yaitu kemurnian PCC harus mencapai 96 – 99,99%.

Kenaikan konsentrasi HNO_3 dapat meningkatkan kemurnian PCC yang dihasilkan, hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi HNO_3 (asam nitrat) maka semakin besar kemampuannya untuk melarutkan senyawa-senyawa pengotor yang ada pada sampel, sehingga dapat menghasilkan PCC yang lebih murni dan derajat warna putih yang tinggi..

Kemurnian PCC juga disebabkan oleh lamanya waktu reaksi, semakin lama waktu reaksi maka akan semakin bagus tingkat kelarutan CaO sehingga akan semakin banyak pula ion logam yang diikat.

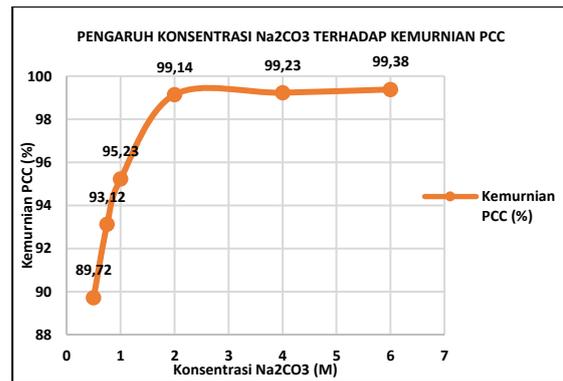
4. Pengujian Pengaruh Konsentrasi Na_2CO_3 terhadap Kemurnian PCC

Hasil dari Pengaruh Konsentrasi Na_2CO_3 terhadap Kemurnian PCC pada penelitian ini adalah sebagai berikut

Tabel 6. Hasil Pengujian Na_2CO_3 terhadap Kemurnian PCC

Konsentrasi Na_2CO_3 (M)	Kemurnian PCC (%)
0.50	89.72
0.75	93.12
1	95.23
2	99.14
4	99.23
6	99.38

Dari pengolahan data diatas diperoleh grafik sebagai berikut.



Gambar 5. Grafik Pengaruh Konsentrasi Na_2CO_3 terhadap Kemurnian PCC

Pada **Gambar 5.** terlihat bahwa terjadi peningkatan nilai kemurnian PCC dengan semakin meningkatnya konsentrasi penambahan Na_2CO_3 , dimana nilai kemurnian tertinggi diperoleh pada konsentrasi Na_2CO_3 6 M dengan nilai 99.38%

Hal ini disebabkan karena proses pelarutan menggunakan HNO_3 terjadi secara sempurna, sehingga pada proses pengendapan PCC dengan Na_2CO_3 bisa menghasilkan kemurnian yang tinggi pula. Namun peningkatan kemurnian tidak signifikan, sehingga kami menyarankan untuk menggunakan konsentrasi Na_2CO_3 dengan konsentrasi 2 M saja karena pertimbangannya dengan biaya yang harus dikeluarkan.

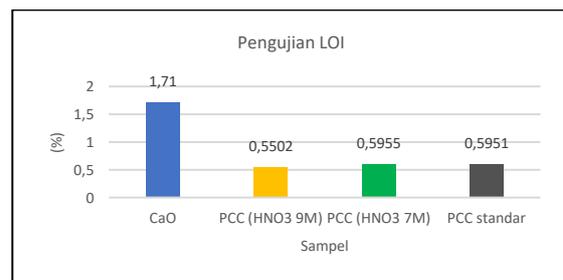
5. Pengujian LOI (*Loss of Ignation*)

Hasil dari pengujian LOI pada penelitian ini adalah sebagai berikut

Tabel 7. Hasil Pengujian LOI

Sampel	LOI (%)
CaO	1.71
PCC (HNO_3 9M)	0.5502
PCC (HNO_3 7M)	0.5955
PCC standar	0.5951

Dari data diatas diperoleh grafik sebagai berikut.



Gambar 6. Grafik Hasil Pengujian LOI

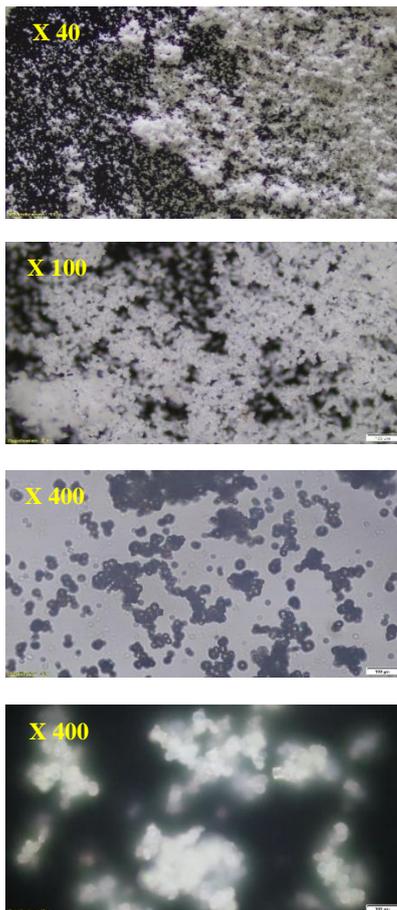
Dari **Gambar 6**, didapat hasil LOI pada sampel CaO sebesar 1.71 %, sampel PCC (HNO₃ 7M) sebesar 0.5502 %, sampel PCC (HNO₃ 9M) sebesar 0.5955 %, dan sampel PCC standar 0.5991 %.

Kadar LOI pada sampel CaO paling tinggi diantara sampel lainnya, ini disebabkan oleh adanya kandungan alkali yang masih terikat bersama CaO yang disebabkan oleh proses kalsinasi yang kurang sempurna, sehingga masih ada sisa partikel pengotor yang belum hilang. Adapun untuk sampel PCC dari hasil penelitian menunjukkan kadar LOI yang relative sama dengan sampel PCC standar, hal ini menunjukkan bahwa tingkat kemurnian yang dihasilkan oleh sampel PCC tinggi.

6. Pengujian Mikroskop Optik

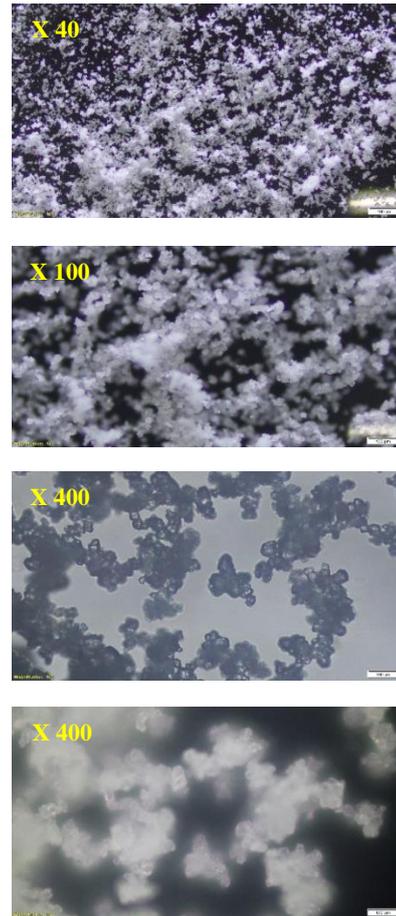
Hasil pengujian mikroskop pada PCC penelitian dan PCC standar adalah sebagai berikut

1. Hasil Pengujian Mikroskop Optik Sampel PCC Penelitian



Gambar 7. Profil Permukaan Pengujian Menggunakan Mikroskop Optik Sampel PCC Penelitian

2. Hasil Pengujian Mikroskop Optik Sampel PCC Standar



Gambar 8. Profil Permukaan Pengujian Menggunakan Mikroskop Optik Sampel PCC Standar

Dari pengujian mikroskop optik dapat dilihat penyebaran ukuran partikel yang merata baik pada PCC penelitian maupun PCC standar, kedua partikel PCC memiliki ukuran yang sangat halus dan memiliki keseragaman ukuran partikel yang sangat baik.

Berdasarkan hasil yang didapat pada penelitian ini, pembuatan PCC menggunakan bahan baku *lime mud* dengan metode kaustik soda didapatkan hasil yang optimum yaitu pada konsentrasi HNO₃ 12 M dengan waktu reaksi 15 menit dan konsentrasi Na₂CO₃ 2 M. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, dan bagi perusahaan khususnya.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan data penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Lime Mud bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan PCC karena memiliki kandungan CaCO₃ yang tinggi dan bisa

menghasilkan PCC dengan nilai rendemen dan kemurnian yang tinggi.

2. Dosis optimum penggunaan HNO_3 yaitu pada konsentrasi 12 M dengan waktu reaksi 15 menit dan konsentrasi Na_2CO_3 2 M.
3. Karakteristik PCC yang dihasilkan dengan bahan baku lime mud memiliki struktur yang halus dan seragam serta bentuk permukaan yang relatif sama dengan PCC standar.

DAFTAR PUSTAKA

Casey, James P. (1980). *Pulp and Paper Chemistry and Chemical Technology* Volume 3 (2nd ed.). New York: Interscience Publishers.

Smook, Gary A. (1992) : *Handbook for Pulp & Paper Technologist* (2nd ed.). Canada, Angus Wilde Publication

Sixta, Herbert. (2006). *Handbook of Pulp*. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany.

N. Jamarun, S. Arief, and A. Bahan. (2007). *Precipitated Calcium Carbonate (PCC)* Volume 1: 20–24.

N. I. Azkiya *et al.* (2016). *Synthesis of Precipitated Calcium Carbonate (PCC) from Lime Rock Nature Methods Caustic Soda (Studies Concentration HNO_3)* Volume 17: 31–34.

P. Studi, T. Kimia, and P. N. Sriwijaya. (2017). *Isolasi Kalsium Oksida (CaO) pada Cangkang Sotong (Cuttlefish) dengan Proses Kalsinasi menggunakan Asam Nitrat dalam Pembuatan Precipitated Calcium Carbonat (PCC)* Volume 2: 1–8.

Wiwit. (2011). *Pembentukan Precipitated Calcium Carbonat (PCC) dengan Penambahan HNO_3 dalam Proses Slaking pada Metoda Karbonasi*.

Rahmawati, Lucy., Amri, Amun., Zultiniar., Yelmida. (2015) *Sintesa Precipitated Calcium Carbonate(PCC) dari Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa) dengan Variasi Ukuran Partikel dan Waktu Karbonasi*.

Maulana, Ahmad Robbi. (2016). *Pengaruh Penggunaan Bahan Pengisi Jenis PCC dan GCC Terhadap Sifat Kertas Tulis Cetak*.

Perwitasari, Dyah Suci. (2007). *Pemanfaatan Limbah Lime Mud Sebagai Filler Kertas*.