

PEMANFAATAN SERAT DAUN NANAS MENJADI FILLER PADA PEMBUATAN CAT RAMAH LINGKUNGAN

Endang Supraptiah¹, M. Taufik², Zurohaina³, Ratu Fatimah Azzarah

^{1,2,3}Staf Pengajar Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara Bukit Besar, Palembang 30319
¹email : endang.supraptiah@polsri.ac.id

ABSTRACT

Cat didefinisikan sebagai suatu cairan yang digunakan untuk melapisi permukaan suatu bahan dengan tujuan memperindah, memperkuat, atau melindungi bahan tersebut, dimana komponen penyusun cat terdiri dari filler (bahan pengisi), binder (perekat), pelarut, dan zat aditif. Penelitian ini bertujuan menentukan pengaruh komposit zeolite – selulosa dari daun serat nanas dan Crude Palm Oil dalam pembuatan cat alami, dengan komposit zeolite – selulosa berperan sebagai filler, sedangkan CPO sebagai pelarut. Analisis parameter mutu cat yang dilakukan adalah berat jenis, viskositas, pH, waktu kering sentuh dan padatan total. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah rancangan acak lengkap faktorial dengan dua faktor (komposisi zeolite – selulosa daun nanas dan pelarut CPO), dan tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serat daun nanas dan CPO dapat digunakan dalam pembuatan cat lateks. Baik komposisi serat daun nanas dan komposisi CPO yang divariasikan mempengaruhi semua parameter kualitas cat. Hasil optimum yang didapat adalah cat dengan komposisi 50 ml Getah Karet, 50 ml CPO, dan 3 gr Serat Daun Nanas dengan karakteristik yang memenuhi standar SNI 3564:2009 yaitu Berat Jenis 1,2184 gr/cm³, Viskositas 1158,173 Cp, Waktu Kering Sentuh 18 menit, pH 8, dan Padatan Total 71,00%.

Key Words : Paint, Pineapple, Selulosa, Latex

PENDAHULUAN

Cat merupakan salah satu produk yang banyak digunakan masyarakat khususnya dalam pembangunan berbagai bangunan karena fungsinya yang penting yaitu memberi nilai dekorasi (estetika) selain memberikan perlindungan pada bangunan tersebut sehingga bangunan tersebut menjadi lebih indah dan menarik. Hal ini menyebabkan kebutuhan dan pemakaian terhadap cat di masyarakat cukup tinggi, tetapi di sisi lain terdapat resiko dari penggunaan cat terhadap lingkungan. Salah satunya adalah bau menyengat dari cat yang dapat mengganggu udara di sekitar lingkungan.

VOC (*Volatile Organic Compound*) adalah salah satu bahan kimia yang terkandung di dalam cat, hal ini dapat diamati dari bau pada cat. Namun perlu diketahui juga bahwa cat yang tidak berbau bukan berarti cat tidak mengandung VOC. Selain itu ada kandungan lain dari cat yang dapat membahayakan lingkungan yaitu kandungan logam berat di dalam cat. Salah satunya adalah timbal, yaitu senyawa kimia yang digunakan campuran untuk menghasilkan warna cerah sedangkan merkuri merupakan logam berat yang digunakan sebagai zat anti jamur dalam cat. Kedua jenis logam berat dalam cat ini akan berbahaya jika masuk ke dalam tubuh, beberapa efek yang mungkin timbul dari zat ini adalah gangguan saraf, otak, ginjal, dan organ reproduksi. (Kompas.com, 2009)

Komponen penyusun cat adalah pigmen, binder, pelarut, dan zat aditif. Cat biasanya menggunakan perekat polimer. Cat dapat dibedakan menjadi beberapa macam berdasarkan jenis substratnya yaitu cat besi, cat kayu, cat tembok dan lain – lain. Cat besi adalah cat yang digunakan untuk melapisi permukaan besi agar tidak korosi. Bahan penyusun cat besi sebenarnya sama dengan bahan penyusun pada cat lainnya yang membedakannya adalah cat besi menggunakan pelarut minyak (Arisworo dkk, 2006).

Penelitian ini dilakukan untuk membuat cat besi berbahan alami yang ramah lingkungan dan tidak membahayakan bagi kesehatan manusia. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai binder. Getah karet dipilih sebagai bahan dasar pembuatan cat besi karena getah karet merupakan senyawa polimer dan mempunyai keunggulan daya lekat yang mampu merekat dengan baik. Getah karet ini berpotensi digunakan sebagai bahan baku atau bahan perekat yang memerlukan kekuatan dan daya lekat baik seperti cat (Arbi, 2010). Getah karet dapat dijadikan sebagai bahan pokok pembuatan cat besi apabila dicampur dengan pelarut yang tepat. Jika getah karet dicampur dengan pelarut yang mengandung asam, maka struktur molekulnya akan berubah menjadi struktur bahan seperti resin (Arbi, 2010). Selain itu getah karet juga dapat dilarutkan dengan pelarut minyak (Arisworo dkk, 2006).

Minyak yang digunakan sebagai pelarut dalam pembuatan cat besi secara garis besar dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu minyak tumbuhan (*vegetable oil*) dan minyak laut (*marine oil*). Secara kimia minyak itu adalah trigliserida-trigliserida, yaitu campuran dari satu molekul gliserin dan tiga molekul asam lemak rantai panjang. Selain itu pelarut dalam cat dapat menggunakan pelarut hidrokarbon dan *solvent oxygenated*. *Solvent oxygenated* juga disebut pelarut kimia karena *solvent oxygenated* dibuat dari sintesa kimia sedangkan *solvent* hidrokarbon dibuat hanya dari turunan minyak bumi. Pada penelitian pembuatan cat besi ini digunakan pelarut CPO (*Crude Palm Oil*)

Salah satu bahan yang dapat berperan sebagai bahan pengisi dalam pembuatan cat adalah material komposit adalah zeolit. Zeolit merupakan material yang memiliki banyak kegunaan. Zeolit telah banyak diaplikasikan sebagai adsorben, penukar ion, dan sebagai katalis (Lestari, 2010). Selain itu, bahan yang dapat berperan sebagai matriks dalam pembuatan komposit pada umumnya ialah yang berasal dari serat yang tersusun atas selulosa. Jayanudin *et al* (2010) melaporkan bahwa kandungan selulosa dari serat daun nanas (*Ananas comosus* Merr) ialah sebesar 69,5% - 71,5 %. Kandungan selulosa yang besar pada serat daun nanas ini dapat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sebagai bahan pengikat untuk perekat atau pengikat dan pelindung bahan pengisi dari kerusakan eksternal dalam sintesis komposit sehingga dapat menjadi bahan yang lebih berguna dan menambah nilai jual dari limbah daun nanas yang kurang dalam pemanfaatannya.

Penelitian sebelumnya penggunaan komposit zeolit- selulosa sebagai bahan pengisi dalam pembuatan cat tembok emulsi akrilik dilakukan oleh Istinanda, dkk (2018), maka penelitian ini material komposit zeolite – selulosa daun nanas akan digunakan sebagai filler (bahan pengisi) pada pembuatan cat besi. Penelitian ini bertujuan menentukan pengaruh komposit zeolite – selulosa dari daun serat nanas dan Crude Palm Oil dalam pembuatan cat alami, dengan komposit zeolite – selulosa berperan sebagai filler, sedangkan CPO sebagai pelarut.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan acak lengkap faktorial dengan dua faktor (komposisi zeolite – selulosa daun nanas dan pelarut CPO), dimana komposisi filler sebanyak 1 gr, 2 gr dan 3 gr dan volume pelarut 50 ml dan 75 ml

Bahan dan Alat Penelitian

Alat yang digunakan antara lain Seperangkat Tangki berpengaduk, *Blender*, Ayakan, Peralatan alat gelas (*Pyrex*) (gelas ukur, baker gelas, pipet ukur, pipet tetes, dan pengaduk kaca), *Hotplate magnetic stirrer* (Rexim RSH-IDR), *magnetic stirrer*, Kertas saring, Gelas corong, Kondensor, Labu leher dua, Labu

ukur, Lumpang porselin, Neraca analitik (Ohaus), *Oven* (Memmert), pH universal, Piknometer, Viskometer, Kuas, Plat besi

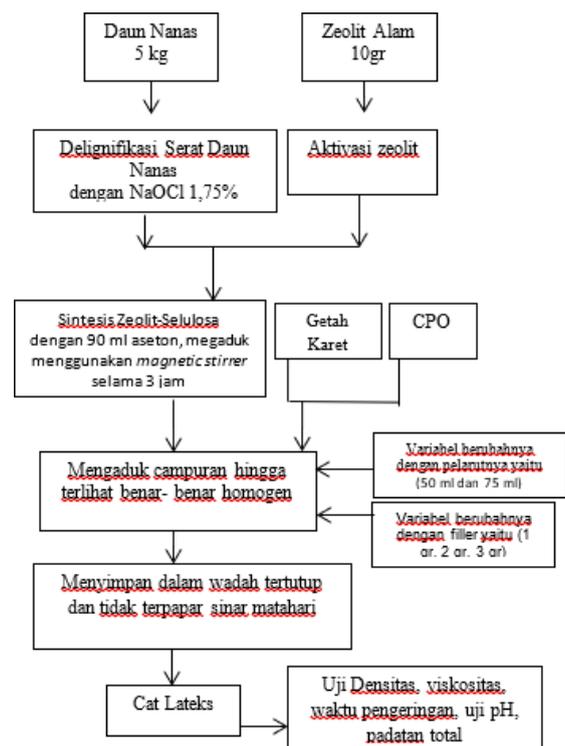
. Bahan yang digunakan dalam membuat cat alami yaitu Daun nanas, Zeolit alam, Aquades (H_2O), Natrium hipoklorit ($NaOCl$), Asam klorida (HCl), Aseton, Natrium hidroksida ($NaOH$), Asam nitrat (HNO_3), Natrium nitrit ($NaNO_2$), Dinatrium sulfat (Na_2SO_3), Getah karet, CPO

Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini, yang dilakukan dengan beberapa langkah, yaitu :

1. Preparasi Sampel Serat Daun Nanas
2. Preparasi Sampel Zeolit Alam
3. Delignifikasi Dan Ekstraksi Selulosa Dari Sampel Daun Nanas
4. Aktivasi Zeolite
5. Sintesis Komposit Zeolit–Selulosa
6. Pembuatan Cat
7. Analisa Produk

Prosedur Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Cat

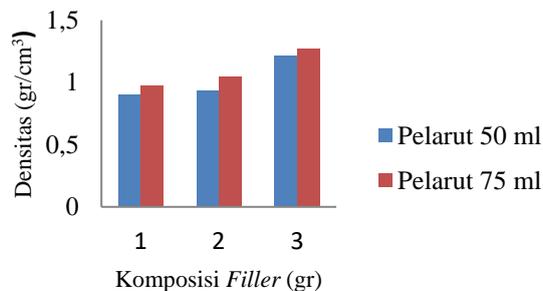
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Filler dan Pelarut terhadap Nilai Densitas Cat

Densitas adalah perbandingan antara bobot suatu bahan dengan bobot air yang diukur pada suhu yang sama dimana volume air sama dengan volume bahan (ASTM, 1991). Densitas suatu cat dipengaruhi oleh komponen-komponen penyusun yang ada di dalam cat. Penentuan densitas masing masing sampel berpengaruh

pada hiding power atau daya tutup cat pada saat diaplikasikan pada media. Pelarut dan pengencer selain berfungsi mengatur kekentalan juga memiliki fungsi untuk menurunkan bobot jenis. Semakin kecil bobot jenis suatu larutan, maka akan makin baik pula larutan tersebut dapat diaplikasikan sebagai cat. (Effendy, 2019)

Hubungan antara komposisi filler dan pelarut dengan densitas cat pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gamabr 2. Hubungan antara pelarut dengan densitas pada berbagai komposisi filler

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat densitas cat cenderung naik dengan meningkatnya penggunaan pelarut dan filler. Hal ini terjadi karena dengan semakin tingginya jumlah bahan pengisi, binder, dan pigmen yang digunakan, maka densitas cat akan semakin meningkat (Talbert, 2008). Semakin banyak jumlah komposit zeolite – selulosa serat daun nanas yang digunakan maka semakin tinggi densitasnya. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi komposit zeolite – selulosa serat daun nanas, maka semakin tinggi pula padatan yang terkandung dan menyebabkan naiknya densitas cat.

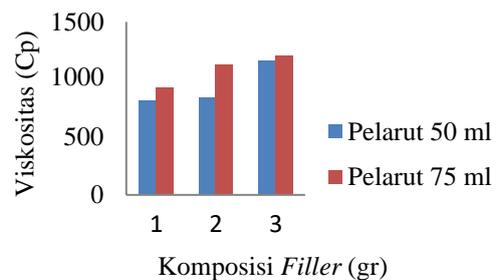
Densitas cat yang dihasilkan dari penelitian berkisar antara 0,9005 – 1,2713 g/ml, dimana densitas tertinggi 1,2713 gr/ml dengan penambahan filler sebanyak 3 gram dan pelarut sebanyak 75 ml, sedangkan cat lateks dengan penambahan filler 1 gram dan pelarut sebanyak 50 ml mempunyai densitas terendah yaitu 0,9005 gr/ml. Hal ini menunjukkan penambahan filler membuat densitas pada cat lateks akan semakin tinggi karena komposit zeolite – selulosa serat daun nanas mempunyai kerapatan yang tinggi.

Salah satu indikator untuk mengetahui mutu cat ditentukan oleh nilai densitas. Menurut SNI 3564:2009 densitas cat dipersyaratkan minimum 1,2 gr/cm³. Hasil analisis cat lateks yang dibuat dengan penambahan filler serat daun nanas dan pelarut CPO menunjukkan hanya sampel C1 dan C2 yang memenuhi persyaratan SNI. Pada sampel lain nilai densitas tidak memenuhi syarat disebabkan penambahan filler yang terlalu sedikit dan mengakibatkan nilai densitas yang rendah

2. Pengaruh Filler dan Pelarut terhadap Nilai Viskositas Cat

Kekentalan adalah sifat cairan yang berhubungan dengan kemudahannya untuk mengalir. Cairan dengan viskositas tinggi berupa cairan yang kental, apabila

cairan dituangkan akan sukar mengalir dengan sendirinya (Yani, 2009). Cat dapat diaduk dan diaplikasikan dengan mudah jika memiliki kekentalan yang cukup baik. Kekentalan merupakan salah satu parameter mutu cat yang dapat ditentukan secara visual. Semakin tinggi nilai viskositas atau kekentalan, maka semakin kental pula penampakan cat tersebut (Rizki, 2004). Hubungan antara pelarut terhadap viskositas pada variasi komposisi filler dapat dilihat pada gambar 3

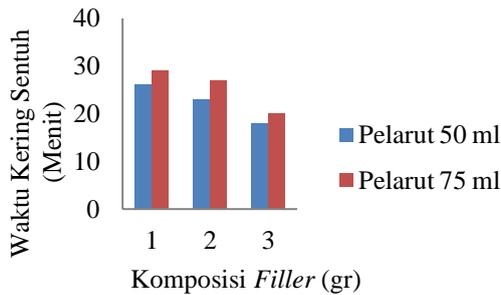


Gambar 3 Hubungan Pelarut Dengan Viskositas Pada Variasi Komposisi Filler

Dari Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai viskositas cat lateks yang dihasilkan cenderung meningkat. Semakin besar komposisi filler yang digunakan, maka kekentalan produk juga semakin besar. Pelarut yang digunakan juga memiliki pengaruh pada nilai viskositas produk. Komposisi pelarut yang lebih besar, cenderung akan menghasilkan nilai viskositas yang lebih besar daripada komposisi pelarut yang lebih sedikit. Dari hasil analisis viskositas terlihat bahwa komposisi sampel C1 memiliki nilai viskositas yang paling tinggi yaitu 1204,583 Cp. Sedangkan cat lateks dengan komposisi A1 memiliki nilai viskositas yang paling rendah yaitu 819,6631 Cp. Menurut SNI 3564:2009 viskositas dipersyaratkan 90 KU atau sama dengan 1150 centipose. Hasil analisis viskositas menunjukkan sampel C1, B2, dan C2 yang memenuhi persyaratan SNI.

3. Pengaruh Filler dan Pelarut terhadap Waktu Kering Sentuh

Adanya perbedaan waktu pengeringan antara perlakuan yang satu dengan yang lain dapat terjadi karena pengaruh cara pengecatan dimana ada bagian-bagian dari benda uji mengalami penebalan cat pada waktu dioleskan dan ada bagian yang tipis dengan sendirinya pada bagian yang tebal lapisan catnya akan lama kering dibandingkan pada bagian yang tipis (Ola, 2017).

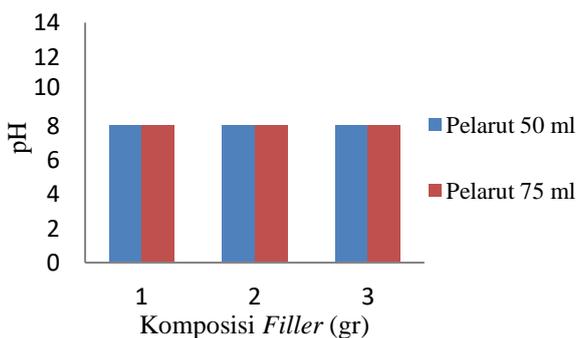


Gambar 4 Grafik Perbandingan Waktu Kering Sentuh Pada Variasi Komposisi *Filler* dan Pelarut

Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa penggunaan *filler* yang lebih banyak memberikan waktu kering sentuh yang lebih cepat untuk komposisi pelarut 50 ml maupun 75 ml. Rata-rata waktu pengeringan berkisar dari 18 menit sampai 27 menit. Semakin cepat waktu pengeringan maka mutu cat akan semakin baik, karena dengan waktu kering yang cepat akan berdampak pada keefektifitasan dalam penggunaan cat. Menurut SNI 3564:2009 waktu kering sentuh dipersyaratkan maksimum 30 menit. Hasil analisis cat lateks menunjukkan semua perlakuan masih memenuhi syarat.

4. Analisis Pengaruh *Filler* dan Pelarut terhadap Nilai pH Cat

Cat yang akan diaplikasikan harus memiliki sifat alkali atau basa, karena biasanya tembok dihasilkan dari lapisan semen atau mortar dan memiliki sifat basa. Jika cat yang akan diaplikasikan tidak memiliki sifat basa tetapi asam, maka saat diaplikasikan dapat terjadi reaksi yang tidak diinginkan seperti terjadinya perubahan warna dan rusaknya polimer. Selain itu, kondisi basa adalah kondisi optimal yakni beberapa jenis aditif akan berfungsi dalam formulasi cat (Payne, 1961).



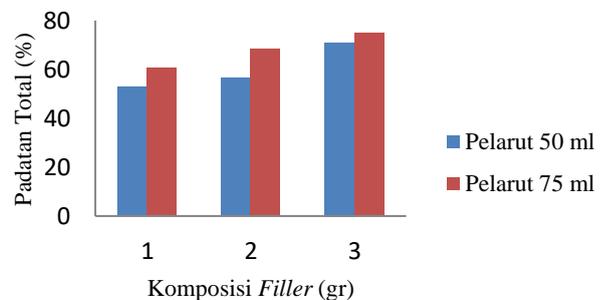
Gambar 5. Grafik Perbandingan Nilai pH Pada Variasi Komposisi *Filler* dan Pelarut

Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa nilai pH cat pada komposisi *filler* 1 gr, 2 gr, dan 3 gr memiliki pH yang sama yaitu 8. Hal ini diduga karena penambahan komposisi *filler* maupun pelarut tidak membuat nilai pH berbeda, dimana serat daun nanas sebagai zat pengisi pada cat dan CPO yang digunakan sebagai pelarut cenderung memiliki pH basa sehingga tidak

memberikan dampak terhadap derajat keasaman (pH) pada produk cat lateks. Menurut SNI 3564:2009 nilai pH dipersyaratkan 7 - 9,5. Hasil analisis cat lateks menunjukkan semua perlakuan memenuhi syarat.

5. Analisis Pengaruh *Filler* dan Pelarut terhadap Padatan Total

Padatan total atau bahan yang tidak mudah menguap didefinisikan sebagai kandungan yang tersisa setelah semua air, pelarut dan komponen lainnya telah diuapkan atau dihilangkan. Jumlah bahan yang tidak menguap dalam cat dapat dinyatakan sebagai berat atau volume. Pengujian padatan total ini berguna sebagai informasi kepada produsen dan pengguna untuk menentukan total padatan yang tersedia dalam komponen cat (Saka, 2020). Pengujian padatan total merupakan uji untuk memastikan cat memiliki campuran komposisi yang tepat. Untuk mengetahui kualitas dari produk maka dilakukan pengujian padatan total atau kadar bahan tidak menguap.



Gambar 6. Grafik Perbandingan Nilai Padatan Total Pada Variasi Komposisi *Filler* dan Pelarut

Dari Gambar 6 dapat dilihat bahwa nilai padatan total dari masing-masing komposisi memiliki perbedaan. Komposisi cat lateks dengan pelarutnya lebih tinggi akan memiliki padatan total yang lebih tinggi pula. Begitu pula dengan komposisi *filler* yang diberikan, pada cat lateks dengan komposisi *filler* lebih tinggi maka akan menghasilkan nilai padatan total yang tinggi pula. Nilai padatan total paling tinggi ada pada sampel C2 yaitu sebesar 75,06 %, sedangkan sampel A1 memiliki nilai padatan total terendah yaitu sebesar 53,00%. Menurut SNI 3564:2009 nilai padatan total dipersyaratkan minimum 40%. Hasil analisis cat lateks menunjukkan semua perlakuan masih memenuhi syarat.

KESIMPULAN

1. Komposisi optimum yang didapatkan sesuai dengan SNI Cat Emulsi 3564:2009 yaitu pada komposisi binder getah karet 50 ml, pelarut CPO 50 ml, dan zat pengisi (*filler*) 3 gram. Kualitas produk cat yang dihasilkan yaitu densitas 1,2184 gr/cm³, viskositas 1158,173 Cp, waktu kering sentuh 18 menit, pH 8, dan padatan total 71,00%.
2. *Filler* berpengaruh terhadap kualitas produk cat lateks. Komposisi *filler* yang tepat akan

menghasilkan densitas, viskositas, pH dan padatan total yang optimum sesuai dengan mutu standar. Selain itu, semakin tinggi komposisi filler, maka waktu kering sentuh pada cat akan semakin cepat.

3. Pelarut juga berpengaruh terhadap kualitas cat lateks. Semakin tinggi komposisi pelarut, maka densitas, viskositas, dan padatan total akan meningkat. Selain itu, semakin tinggi komposisi pelarut, maka waktu kering sentuh pada cat akan lebih lama dari pada pelarut yang lebih sedikit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan dana PNBP tahun anggaran 2021. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada mahasiswa yang telah membantu dalam proses penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, L. 2003. Kegunaan Zeolit Termodifikasi sebagai Penyerap Anion. Laporan Penelitian Semarang: Universitas Diponegoro.
- Ayuningtyas, K.W. 2015. Peningkatan Kinerja Membran Komposit Selulosa- Zeolit Fluronik Porogen untuk Proses Desalinasi (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 01-3564-2009. Cat Tembok Emulsi. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta
- Bentley, T. 1997. Introduction to Paint Chemistry and Principles of Paint Technology. Stanley Thomes Ltd: Chentelham, UK.
- Effendy Suhardi, Yulianto Agus, Yulianti Ian, 2019, Uji Sifat Fisik Cat Tembok Yang Memanfaatkan Pigmen Warna Alami dari Daun Jati, Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (Sainmatika) Volume 16 No 1 Juni 2019
- Hidayat. 2016. Analisa Teknis Komposit Sandwich Berpenguat Serat Daun Nanas dengan Core Serbuk Gergaaji Kayu Sengon Laut Ditinjau dari Kekuatan Tekuk dan Impak. (Jurnal). Universitas Diponegoro. Jurusan Teknik Perkapalan.
- Istinanda, R. 2018. Sintesis dan Karakteristik Komposisi Zeolit-Selulosa dari Serat Daun Nanas (Ananas Comosus) sebagai Bahan Pengisi Cat Tembok Emulsi Akrilik. Jurnal Kimia Khatulistiwa. Universitas Tanjungpura. Program Studi Kimia.
- Naibaho, P. 1996. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit. Medan: Pusat Penelitian Kelapa sawit. Purbaya, M. 2011. Getah Karet, Komposisi Lateks. (Jurnal). Universitas Sumatra Utara. Jurusan agroindustri.
- Ola A. L., 2017, Pemanfaatan Kaolin Dalam Pembuatan Cat Tembok Menggunakan “Emulsifier” Na-Silikat dan Perekat Polivinil Asetat, Jurnal Riset Teknologi Industri, vol. 11, hal. 59-65
- Payne LF. 1961. Organic Coating Technology Volume 2. New York : John Wiley and Sons.
- Puspa, R. 2015. Pembuatan Cat Tembok dari Getah Karet menggunakan Pewarna Alami Ekstrak Kulit Manggis. Laporan Akhir. Politeknik Negeri Sriwijaya. Jurusan Teknik Kimia.
- Rahman A., dan Farid M. 2014. Studi Pembuatan Cat Tembok Emulsi dengan menggunakan Kapur sebagai Bahan Pengisi. Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan, Vol. 10, No. 2, 63-69.
- Rizki TM. 2004. Pengaruh Suhu Formulasi Resin dan Perbandingan Mol Formaldehida Terhadap Total Fenolik dalam Pembuatan Cat Anti Karat Berbasis Resin Fenolik dari Cairan Kulit Biji Mete (Cashew Nut Shell Liquid). [Skripsi]. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Rifaldhi, A. 2015. Pembuatan Cat Tembok dari Getah Karet (Havea Brasilinsis). (Skripsi). Polteknik Negeri Surabaya: Surabaya
- .Subagyo. 1993. Struktur Zeolit dan Sifat-Sifatnya. Warta Insinyur Kimia. Jakarta.
- Tadros, T. 2013. Paints and Coatings, Encyclopedia of Colloid and Interface Science. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Talbert R. 2008. Paint Technology Handbook. New York : CRC Press
- Wahab, H.A., Fattah., M. L., dan Gabr, M.Y. 2008. Preparation and characterization of flame retardantsolvent base and emulsion paints, Progress in Organic Coatings, 69, 272-277.