



SIFAT FISIKA MEKANIKA PAPAN SEMEN PURUN TIKUS (*Eleocharis dulcis*) PADA BERBAGAI PENERAS

(*The physical and mechanics properties of mouse purun cement board
on various hardeners*)

Renhart Jemi¹, Yusurum Jagau², Yanetri Asi Nion², Trisna Anggreini²,
Ria Anjalani², Dessy Natalia Koroh¹, Endra Cipta³, Apri Wijaya Putra⁴, Krisna Wahyu⁴

¹Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

²Jurusan Agrotek Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

³Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Jurusan Kehutanan Universitas Palangka Raya

⁴Mahasiswa Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

Jl. Yos Sudarso Kampus UPR, Palangka Raya, 73111.

CP. Email: jemi@for.upr.ac.id

ABSTRACT

The research objective was to determine the properties of physical and mechanics of mouse purun cement board on various hardeners. The cement board was processed with a size of 30 cm x 30 cm x 2 cm, a ratio of 3: 1, a density of 2 g / cm², purified water content of 15%, hardener Ca(OH)₂, CaCl₂, MgCl₂ with a concentration of 2%. Before making the cement board the hydration temperature test is carried out, then the resulting board is tested for the physical properties of the mechanics. And the grave test for 3 months. Data averaged and SD then tabulated and written in graphical form. The results of the study were hydration temperature: 31.38-33.50oC, inhibiting factors: 6.94-10.19%, board water content: 13.55% - 15.77%; density: 1.07-1.16 g / cm²; MoR: 22.96 - 30.31 kg / cm², Compressive strength: 0.84 - 3.34%. Conclusion: Mouse purun can be processed into cement board. The good nature of the cement board is to treat CaCl₂ 2% hardener.

Keywords: Purun, cement board, hardener, hydration and MoR

PENDAHULUAN

Kawasan hutan bergambut kaya akan vegetasi yang tumbuh. Salah satunya Purun Tikus, yang tumbuh pada kawasan gambut yang mengalami degradasi. Selama ini dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai kerajinan tangan seperti tikar, *bakul* (keranjang) dan topi purun. Selain itu purun tikus mengandung senyawa lignoselulosa, yang berpotensi

dapat diolah menjadi papan komposit. Kebutuhan papan terus meningkat bagi masyarakat tetapi tidak seiring tersedianya papan. Masyarakat membutuhkan papan yang simpel, mudah diolah dan langsung dapat digunakan. Salah satunya yang mudah mengolahnya menjadi papan komposit yaitu papan semen (AFE, 2010). Tetapi tidak semua bahan baku berlignoselulosa dapat diolah papan semen, karena kadungan zat

ekstraktif didalam bahan baku (Fengel dan Wegener, 1995). Zat ekstraktif yang menghalangi proses perekatan antara semen dengan purun. Serta lambatnya pengerasan semen sehingga waktu settingnya lama. Mengatasi masalah proses tersebut dicoba dilakukan penelitian pembuatan papan semen dengan bahan baku purun Mempercepat pengeras semen dengan menggunakan berbagai pengeras seperti $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaCl_2 , MgCl_2 . Tujuan penelitian yaitu mengetahui suhu hidrasi semen dengan purun. Serta mengetahui sifat fisika mekanika papan semen papan purun.

METODE PENELITIAN

Persiapan Bahan

Bahan baku pembuatan papan semen yaitu purun tikus. Diperoleh dari dikawasan bergambut di Tumbang Nusa Kecamatan Jabiren Raya Kabupaten Pulang Pisau Kalimantan Tengah. Purun tikus dipotong dengan ukuran pajnagn 5 cm dan tebal 0,5 cm. Selanjutnya direndam pada air dingin selama 24 jam dan setiap 6 jam air perendaman diganti. Ditiris dan dikeringan udarakan. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Jurusan Kehutanan Universitas Palangka Raya.

Pengujian Suhu Hidrasi

Pengujian suhu hidrasi, dengan pencampuran semen, air, puru tikus dengan perbandingan 200 g: 100 ml: 20 g. (Kamil, 1970). Pengeras $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaCl_2 , MgCl_2 dengan konsentrasi 2%. Semen yang digunakan semen gersik. Pencampuran secara merata dalam suatu reaktor. Saat pencampuran bahan merupakan waktu awal pencatatan suhu

dan waktu hidrasi. Setiap jam diamati kenaikan suhu sampai tercapai suhu maksimum. Klasifikasi suhu hidrasi mengacu kepada Prayitno (1995), dan faktor penghamatan pengerasan semen merujuk kepada Jemi (1997).

Pembuatan Papan Semen

Pembuatan papan semen dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 2 cm. Rasio komposisi bahan yaitu 3:1. Kerapatan papan semen $2\text{g}/\text{cm}^3$. Kebutuhan semen : 1761,253 g, tatalan purun tikus : 586,497 g, dan air sebanyak 723,768 ml. Kemudian ditambah pengeras dengan kosentrasi 2% (35,228 g). Pengerasnya yaitu $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaCl_2 , MgCl_2 dan tanpa pengeras (kontrol). Campurkan bahan secara merata menjadi satu. Selanjutnya dilakukan pengepresan hidrolik awal dan klem selama 24 jam.

Pengujian Papan Semen

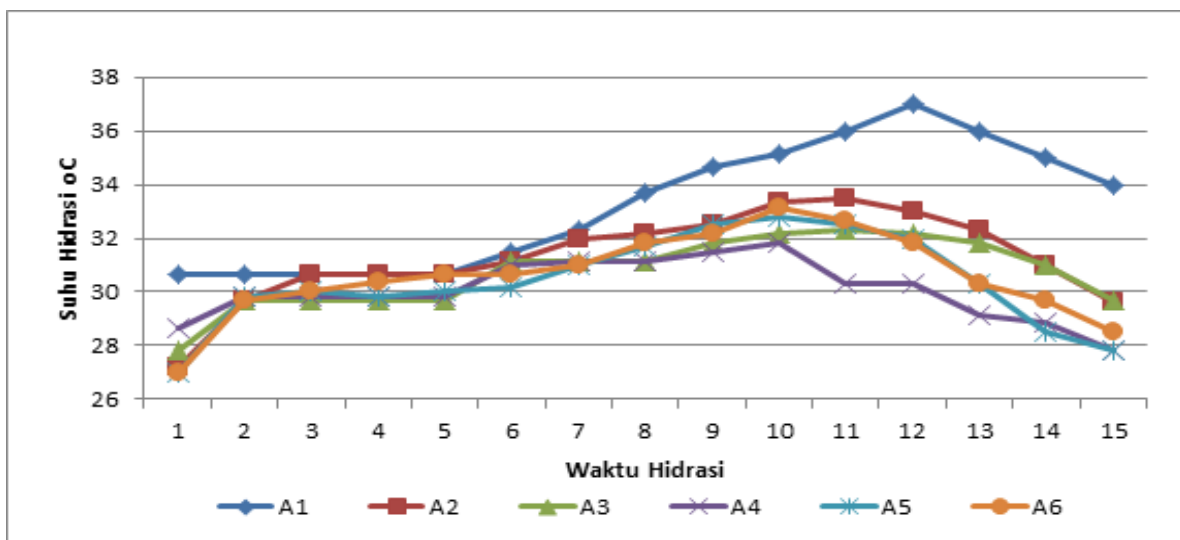
Papan semen purun tikus dilakukan pengujian sifat fisika mekanikanya mengacu standard DIN 1101 (Memed *et al.*1984; DIN, 2000). Ukuran sampel uji kadar air dan kerapatan : 2 cm x 2 cm x 2 cm. Sampel keteguhan tekan (5 cm x 5 cm x 2 cm) dan keteguhan lentur statis (30 cm x 10 cm x 2 cm). Dilakukan uji kubur pada tanah bergambut selama 3 bulan di Aboretum Kehutanan UPR. Data hasil pengujian sifat fisika mekanika dilakukan perhitungan rata dan standard deviasi. Hasil pengujian dibandingka dengan standard SNI-03-2104-1991(Wardhana & Haryanti, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu Hidrasi Semen dan Purun

Trend grafik suhu hidrasi semen terus naik dari jam ke 1 sampai suhu maksimum 37°C pada jam ke 12, dan terus turun ke sampai jam ke 15 sebesar 36°C . Trend grafik suhu hidrasi campuran purun yang direndam dan pengeras MgCl_2 2% terus naik sampai suhu maksimum $32,33^{\circ}\text{C}$ dan $33,50^{\circ}\text{C}$, terus turun sampai jam ke 15. Pada jam ke 10 suhu hidrasi maksimum $31,83^{\circ}\text{C}$, $32,83^{\circ}\text{C}$ dan $33,17^{\circ}\text{C}$ pada campuran semen dengan puru; campuran semen, purun dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$; serta semen, purun dan CaCl_2 . Perbedaan suhu hidrasi pada berbagai campuran semen, purun dan pengeras disebabkan karena penggunaan pengeras. Pengeras MgCl_2 dan CaCl_2 lebih baik dibanding dengan $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Secara lengkap suhu hidrasi pada berbagai pengeras ditampilkan pada Gambar 1.

Karena pengeras bersifat katalisator pada proses rekasi hidrasi. Reaksi hidrasi awalnya lambat terus berapa jam ke 1, periode induksi dengan panas rendah, selanjutnya periode percepatan naik dengan cepat disebabkan peran dari CaCl_2 , MgCl dan CaOH , periode perlamabatan dengan suhu hidrasi turun (Bullard *et al*, 2010; Rindi, 2010). Tingginya suhu hidrasi dari berbagai perlakuan tidak setinggi suhu hidrasi semen sendiri. Disebabkan adanya zat ekstraktif yang terkandung dalam purun masih tinggi, sehingga mengganggu proses reaksi hidrasi. Hasil analisis zat ekstraktif larut air dingin dan panas sebesar 12,81% dan 12,49%. Larut alkohol benzene dan NaOH 1% sebesar 9,53% dan 31,45% (Sunardi dan Istikowati, 2012). Zat ekstratifnya termasuk dalam kelas tinggi. Berdasarkan klasifikasi suhu hidrasi (Prayitno, 1995), pada perlakuan A2, A3, A4, A5 dan A6 termasuk kelas jelek (suhu hidrasi $< 36^{\circ}\text{C}$).



Keterangan: A1 = Semen, A2 = semen, purun dan MgCl_2 , A3 = semen dan purun perendaman, A4 = semen dan purun tanpa perendaman, A5 = semen, purun dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$, A6 = semen, purun dan CaCl_2

Gambar 1. Suhu hidrasi campuran semen, purun dan pengeras campuran semen, purun dengan pengeras.

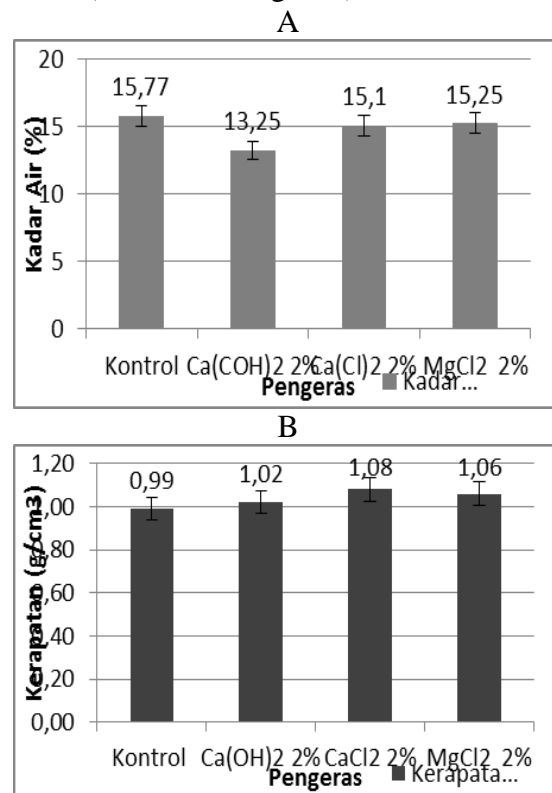
Faktor penghambat hidrasi tertinggi pada A3 = 17, 90%; A2 = 14, 26%; A4 = 10,82%; A5 = 10,71%, A6 = 3,64%. Perbedaan tersebut disebabkan karena adanya zat ekstraktif tetapi masih dapat terjadi reaksi hidrasi. Karena dibantu oleh penguas. Berdasarkan data tersebut bahwa penggunaan penguas CaCl₂ lebih cepat reaksi hidrasi, MgCl₂ dan Ca(OH)₂ (Janotka, 2001; Kishar *et al.* 2013; Rendy *et al.* 2011).

Sifat Fisika Mekanika Papan Semen Purun Tikus

Kadar air papan semen purun tikus trenya hamper sama dari beberapa penguas. Kisaran kadar air 13,25-15,77%. Kadar air papan semen yang menggunakan penguas dibawah kadar air papan semen purun tikus tanpa penguas. Diduga semen tidak seluruhnya mengumpul pada purun tikus sehingga ada pori terbuka lebih mudah menyerap air. Karena gugus fungsional OH di selulosa yang tersusun dipurun tikus lebih mudah menyerap H₂O (Sjostrom, 1995; Rowell, 2010). Secara lengkap kadar air dan kerapatan papan semen purun tikus ditampilkan pada Gambar 2. Kerapatan papan semen purun tikus yang menggunakan penguas seragam dan berberkisar 1,02-1,08 g/cm³ dibanding kontrol hanya 0,99 g/cm³. Karena dipengaruhi komposisi bahan dan daya mengerasnya semen (Prayitno, 1995; Thamrin, 2011). Berdasarkan standar SNI-03-2104-1991 kadar air tidak masuk standard (>14%) dan kerapatan memenuhi standard (min 0,57 g/cm³).

Hasil pengujian sifat mekanika yaitu keteguhan tekan papan dan keteguhan lengkung statis papan semen purun tikus ditampilkan pada Gambar 3. Trend penguran tebal naik dan terus turun.

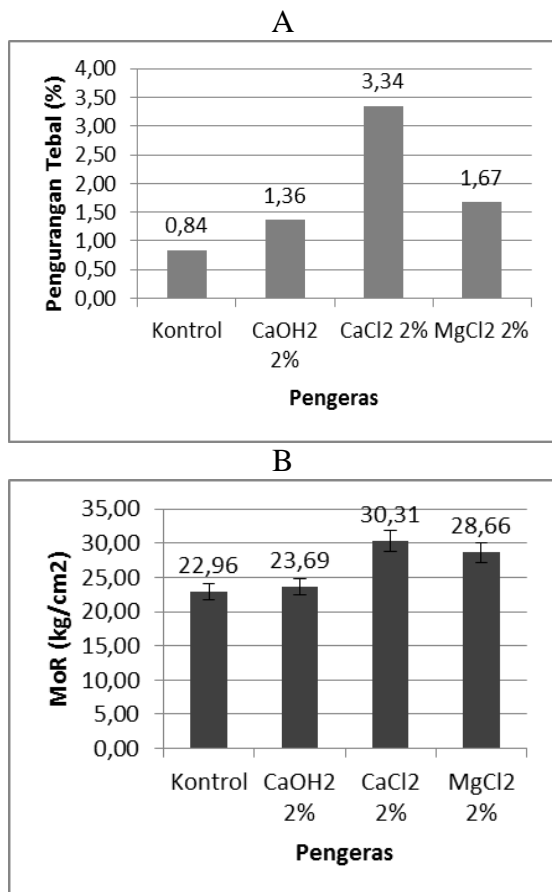
Disebabkan variasinya dari ketebalan papan, serta kemampuan penguas pada saat proses setting semen dengan purun (Shawia *et al.* 2014). MoR tertinggi pada papan semen purun dengan penguas CaCl₂ sebesar 30,31 kg/cm² dibanding penguasan lainnya. Karena CaCl₂ mempercepat reaksi hidrasi semen dengan purun sehingga terbentuk cor semen dan bahan yang kuat (Melntosh, 1934; Odeyemi *et al.* 2015). Nilai MoR-nya memenuhi standard SNI SNI-03-2104-1991 (Minimal 17 kg/cm²).



Gambar 2. Histogram kadar air (A) dan kerapatan (B) papan semen pada beberapa penguas

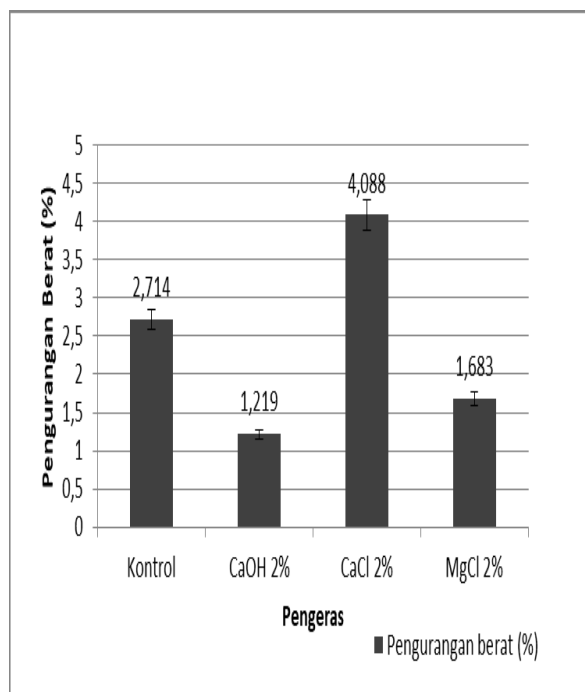
Papan semen purun tikus mempunyai katahan terhadap serangan organisme perusak kayu. Khususnya yang berada didalam permukaan tanah. Papan semen dengan penguas Ca(OH)₂ lebih tahan

dibanding dengan $MgCl_2$, control dan $CaCl_2$.



Gambar 3. Histogram keteguhan tekan (A) dan (B) keteguhan lengkung statis papan semen pada beberapa pengeras

Karena $Ca(OH)_2$ mampu menghambat serangan organisme perusak yang berada didalam tanah, terhadap papan semen purun. Organisme perusak lebih banyak mengambil selulosa yang terkandung didalam purun, jenis jamur pelapuk, cacing tanah, rayap kayu basah. (Randall *et al.* 200; Muslich & Ruliaty, 2013) Kerusakan diakibat pada kondisi tanah yang asam papan semen lebih mudah keropos. Hasil pengujian uji kubur ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Histogram pengujian uji kubur papan semen pada beberapa pengeras

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu:

1. Suhu hidrasi campuran semen dan pengeras termasuk kelas jelek ($<36^{\circ}C$) dengan penghambatan 3,64-17,90%
2. Sifat fisika mekanikan papan semen purun memenuhi standar SNI SNI-03-2104-1991
3. Papan semen purun tikus dengan pengeras $Ca(OH)_2$ lebih tahan terhadap serangan organisme perusak kayu dibandingkan dengan pengeras lainnya, di lahan bergambut.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Badan Restorasi Gambut Republik Indonesia melalui

kerjasama dengan CIMTROP UPR yang telah membiaya penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- AFE. 2010. Wood-Cement Boards. Prepared for Alberta Finance and Enterprise (AFE). Woodbridge Associates.
- Bullard, J.W, Jennings, H, Livingston, R.A, Nonat, A, Schere, G.W, Schweitzer, J.S, Scribever, J.S, Thomas, J.J. 2011. Mechanisms of Cement Hydration. Cement and Concrete Research 41(12): 1208-1223.
<https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2010.09.011>
- DIN. 2000. DIN 1101, 2000-06: "Wood wool slabs and sandwich composite panels for use as insulating material – Requirements and testing." Documents re this norm can be ordered at: www2.din.de
- Fengel, D & G. Wegener. 1995. Kayu : Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-rekasi. Terjemahan: Soenardi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Henry Wardhana, H & Haryanti, N.H. 2017. The Characteristics of Purun Tikus Particle Board Cement Board. IOSR Journal of Applied Chemistry (IOSR-JAC) . 1(1): 01-04
- Jemi, R. 1997. Pengaruh Pengeras dan Kadar Semen Terhadap Sifat Papan Wolkayu Perupuk. Skripsi. [tidak dipublikasikan]. Program Studi Teknologi Hasil Hutan. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Yogyakarta.
- Janotka, I. 2001. Hydration of The Cement Paste With Na₂CO₃ Addition. Ceramics – Silikáty 45(1) : 16-23
- Kamil, R.N, 1970. Prospek pendirian industri papan wolkayu di Indonesia. Pengumuman Lembaga Penelitian Hasil. No. 97. Bogor.
- Kishar, A.E, Ahmed, D.A, Mohammed, M.R, Noury, R. 2013. Effect of Calcium Chloride on The Hydration Characteristics of Ground Clay Bricks Cement Pastes. Beni-Suef University Journal of Applied Science; 2(1):29-43 www.scopemed.org
- Melntosh, G.H. 1934. The effects of calcium chloride upon the hydrolysis of pure compounds of cement. Disertation. Iowa State University.
- Memed, R. Sutigno, P. Sultaningsih, IM. 1984. Sifat Papan Semen Sabut Kelapa. Jurnal Penelitian hasil Hutan. 1(4): 24-26.
- Miller, D.P & Moselmi, A.A. 1991. Wood0Cement Composites: Effect of Model Compounds on Hydration Characteristics and Tensile Strength. Wood and Fiber Science, 23(4):472-482.
- Muslich, M & Rulliaty, S. 2013. Keawetan Lima Puluh Jenis Kayu Terhadap Uji Kuburan dan Uji Di Laut. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. 31(4): 250-257.
- Prayitno, T.A. 1995. Teknologi Papan Mineral. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Reddy, V.V, Ramana, N.V, Gnanewar, K & Sashidhar C. 2011. Effect of Magnesium Chloride (MgCl₂) On Ordinary Portland Cement Concrete. Indian Journal of Science and Technology. 4(6) : 643-645

- Randall, C.J. 2000. Management of Wood-destroying Pests. Michigan State University Extension.
- Rindi, F. 2010. Critical Reviews Hydration of Cement : Still a Lot To Be Understood. Chemical Industrial. 10:110-117
- Rowell, R.M.. 2005. Handbook of wood chemistry and wood composites. USDA Forest Service, Forest Product Laboratory Madison
- Shawia, N.B. Jabber. M.A. & Mamouri, A.F. 2014. Mechanical and physical properties of natural fiber cement board for building partitions. Physical Sciences Research International. 2(3): 49-53.
- Sjostrom, E. 1995. Kimia Kayu. Edisi 2. Dasar-dasar dan penggunaan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sunardi & Istikowati, T.W. 2012. Analisis Kandungan Kimia Dan Sifat Serat Tanaman Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*) Asal Kalimantan Selatan. Bioscientia. 9(2): 15-25
<http://fmipa.unlam.ac.id/bioscientia>
- Thamrin, Gt. A.R. 2011. Sifat Fisika Papan Semen Partikel Pelepah Rumbia (*Metroxylon sagus Rottb*). Jurnal Hutan Tropika. 12(32) : 157-165.
- Odeyemi, S.O. Anifowose, M.A, Oyeleke, M.O. Adeyemi, A.O. Bakare, S.B. 2015. Effect of Calcium Chloride on the Compressive Strength of Concrete Produced from Three Brands of Nigerian Cement. American Journal of Civil Engineering. 3(2): 1-5.
- Wardhana, H & Haryanti, N.H. 2017. The Characteristics of Purun Tikus Particle Board Cement Board. IOSR Journal of Applied Chemistry (IOSR-JAC). 1(1): 1-4.