

KARAKTERISTIK BATAKO RINGAN YANG MENGGUNAKAN AGREGAT PARTIKEL PELEPAH NIPAH (*Nypa fruticans* Wurmb.)

Lightweight Concrete Block Characteristic by Using Nypa (Nypa fruticans Wurmb.) Trunk Particle as Aggregate

Muchlas Dharmawan Tualle¹⁾ Beta Putranto²⁾ Bakri²⁾

- 1) Mahasiswa Laboratorium Pengolahan dan Pemanfaatan Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar
- 2) Staf Pengajar, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar
Corresponding Author: uttaamdt@gmail.com

ABSTRACT

This research aimed to determine the effect of aggregate nypa trunk particles composition and the addition of CaCl₂ accelerator in physical and mechanical characteristics of lightweight concrete-block. The testing procedure was performed based on ASTM C 90-09 standard for oven-dry density test, water absorption, and compressive strength. The results showed that the difference of nypa trunk particle composition in lightweight concrete-blocks mixture influenced the oven-dry density, water absorption, and compressive strength values of lightweight concrete-block, otherwise the addition of CaCl₂ accelerator in lightweight concrete-block mixture has no effect on oven-dry density value, water absorption and compressive strength. The larger of the nypa trunk particles composition in the lightweight concrete-block mixture obtain lower oven-dry density, higher water absorption, and lower compressive strength. The lightweight concrete-block from aggregate of nypa trunk particles in this research did not qualify ASTM C 90-09, because water absorption and compressive strength values were not eligible.

Keywords: *lightweight concrete-block, density, water absorption, compressive strength*

PENDAHULUAN

Produk komposit semen yang saat ini banyak dikembangkan sebagai dinding atau sekat ruangan pada bangunan adalah beton ringan (*light-weight concrete block*) atau batako ringan. Batako merupakan merupakan produk yang terbentuk dari ikatan material-material pembentuk beton yaitu campuran agregat (kasar dan halus), semen dan air dengan perbandingan tertentu. Batako dapat diklasifikasikan menjadi dua golongan berdasarkan kerapatannya, yaitu batako normal dan batako ringan. Batako ringan dibuat dari bahan baku pasir kuarsa, kapur, semen, dan bahan lain yang kadang memiliki kerapatan yang lebih dari kisaran kerapatan batako ringan namun nilai kerapatan tersebut tidak terlalu besar (Murdock dan Brook, 1991).

Simbolon (2009) mengungkapkan bahwa batako ringan dapat menggantikan beton normal dengan memakai agregat ringan yang mempunyai kerapatan yang lebih rendah (berkisar 1400 - 2000 kg/m³). Agregat ringan dapat berasal dari alam, yang memiliki

kandungan bahan organik baik dari tanaman maupun benda mati seperti fosil, proses pembakaran hasil produksi industri, serta limbah hasil pertanian. Berbagai bahan berlignoselulosa yang telah diteliti pada umumnya dapat dimanfaatkan sebagai agregat bahan baku pembuatan produk komposit dengan menggunakan matriks keramik seperti semen (Bakri, 2012).

Hasil penelitian Lubis (2010), mengenai produk batako ringan yang dibuat dari ampas tebu, pasir dan semen menunjukkan bahwa komposisi campuran batako ringan terbaik adalah 2% berat ampas tebu, 78% berat pasir, dengan jumlah berat semen sebesar 20%. Karakteristik fisik dan mekanik dari batako ringan yang dihasilkan yaitu kerapatan sebesar 1,07 – 1,78 gr/cm³, absorpsi air 9,99 – 13,46%, kuat tekan 0,68 – 6,47 MPa. Simanjuntak (2011) yang meneliti batako ringan yang terbuat dari penambahan sabut kelapa sebagai filer menunjukkan bahwa penambahan filer tersebut dapat menurunkan kuat tekan dan kerapatannya, serta meningkatkan daya serap air. Karakteristik fisik dan mekanik dari batako ringan yang

dihasilkan pada penelitian tersebut yaitu kerapatan 1,61 - 1,53 gr/cm³, penyerapan air 8,33 % - 12,27 %, dan kuat tekan 2,91 - 5,57 MPa. Untuk meningkatkan karakteristik mekanik tertentu dari produk batako ringan yang dihasilkan biasanya digunakan akselerator seperti kalsium klorida (CaCl₂) yang berfungsi untuk mempercepat terjadinya proses hidrasi campuran semen dan air. Penggunaan akselerator hanya dapat digunakan dengan dosis maksimum 2%. Penggunaan akselerator sebesar 2% terhadap berat semen mampu mengurangi waktu ikatan (*setting time*) sebesar sepertiga, meningkatkan kuat tekan pada hari pertama sampai dengan hari ketujuh sebesar 3 - 8 MPa, dan mampu meningkatkan kuat lentur 40 - 80% selama satu hari, dan sampai dengan 12% pada hari ke 28 (Ndale, 2011).

Beberapa bahan berlignoselulosa lainnya yang kemungkinan dapat pula dimanfaatkan sebagai agregat komposit semen yaitu partikel pelepah nipah. Kandungan kimia pelepah nipah terdiri dari selulosa 35,1%, hemiselulosa 26,4%, lignin 17,8%, pati 11,7%, dan abu 0,3% (Widyorini, dkk., 2012). Potensi ketersediaan bahan baku pelepah nipah dapat mencapai 1,62 x 10¹⁰ kg partikel pelepah nipah kering udara per bulan dengan asumsi jumlah pohon nipah sebanyak 5,6 miliar pohon, berat jenis kering udara pelepah nipah 0,21, panjang rata-rata pelepah nipah 3,5 m, diameter rata-rata 5 cm, dan dalam satu pohon diambil dua pelepah per bulan (Santoso, dkk., 2016). Penggunaan partikel pelepah nipah sebagai bahan campuran dalam pembuatan batako ringan kemungkinan pula dapat menghemat biaya produksi dan potensi ketersediaan pelepah nipah di beberapa wilayah tempat tumbuh di Indonesia cukup untuk memenuhi kebutuhan bahan baku produksi batako ringan.

Berdasarkan hal tersebut, maka dianggap perlu untuk melakukan penelitian mengenai karakteristik fisik dan mekanik batako ringan yang dibuat dengan menggunakan agregat partikel pelepah nipah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik fisik dan mekanik batako ringan yang menggunakan agregat partikel dari pelepah nipah. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi dalam pembuatan batako ringan dari bahan alami partikel pelepah nipah.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari gelas ukur, tabung reaksi, timbangan digital, kalliper, baskom, ember, parang, hammer mill, alat pengayak 20 mesh dan 40 mesh, mixer, molder kubus ukuran 50 x 50 x 50 mm, oven, desikator, Universal Testing Machine (UTM), alat tulis menulis, dan komputer. Bahan-bahan penelitian ini terdiri dari Semen Bahan-bahan yang digunakan yakni Semen *Portland Cement Composite* (PCC), serat pelepah nipah, air, dan akselerator CaCl₂ (kalsium klorida).

Prosedur Penelitian

Pelepah nipah yang diperoleh terlebih dahulu dibersihkan dari daun-daunnya. Kemudian dipotong-potong melintang dengan panjang ± 3 cm. Setelah itu, pelepah nipah digiling menggunakan hammer mill. Partikel hasil gilingan kemudian disaring dengan alat pengayak untuk memisahkan partikel kasar dan halus. Partikel yang digunakan pada penelitian ini adalah partikel yang lolos pada saringan 20 *mesh* dan tertahan pada 40 *mesh*. Partikel yang diperoleh kemudian direndam ke dalam air yang mendidih diatas 100°C selama 4 (empat) jam. Kemudian partikel ditiriskan dan ditimbang berat awalnya. Setelah itu, partikel lalu dikeringkan dalam oven pada 103±2°C sampai mencapai kadar air kering tanur (0%). Partikel yang telah mencapai kadar air kering tanur dimasukkan ke dalam desikator untuk menjaga kadar air kering tanur partikel.

Partikel pelepah nipah dicampur dengan semen, akselerator, dan air dengan perbandingan komposisi yang dijelaskan pada Rancangan Penelitian. Semua rasio tersebut didasarkan pada perbandingan berat. Pencampuran bahan secara umum adalah partikel-partikel pelepah nipah dicampur dengan semen kemudian diaduk sampai mendapatkan campuran yang homogen. CaCl₂ dicampur dengan air kemudian diaduk sampai mendapatkan larutan yang homogen. Air yang mengandung CaCl₂ kemudian dimasukkan ke dalam campuran semen dan partikel pelepah nipah, kemudian diaduk dengan menggunakan mixer selama + 3 menit.

Prosedur pembuatan dan pengujian contoh uji batako ringan dilakukan dengan merujuk pada standar ASTM C 140-12 (2012).

Pengujian batako ringan merujuk pada standar ASTM C 140-12 meliputi pengujian kerapatan kering tanur, absorpsi air, dan kuat tekan. Pembuatan contoh uji dilakukan dengan cara memasukkan masing-masing campuran berdasarkan kombinasi percobaan ke dalam molder kubus yang memiliki ukuran 50 x 50 x 50 mm. Jumlah ulangan yang dilakukan pada setiap kombinasi campuran adalah 3 buah. Jumlah berat semen pada setiap kombinasi perlakuan yang dibuat untuk setiap ulangan adalah 250 g. Campuran yang dimasukkan ke dalam molder kubus diratakan dengan menggunakan sendok pengaduk semen. Campuran yang telah dimasukkan ke dalam molder disimpan selama 1 hari kemudian dikeluarkan dari molder dan disimpan pada suhu ruangan selama 7 hari curing period. Untuk pengujian kerapatan kering tanur dan absorpsi air, contoh uji dicelup selama 24 jam dan setelah itu ditimbang dalam keadaan tergantung untuk mendapatkan berat contoh uji dalam air (W_i). Contoh uji dikeluarkan dari air kemudian dibiarkan selama 1 menit dan permukaannya dilap. Contoh uji kemudian ditimbang untuk mendapatkan berat contoh uji jenuh air (W_s). Contoh uji kemudian disimpan pada suhu 24° C selama 21 hari curing period lanjutan. Contoh uji ditimbang setelah 21 hari curing period lanjutan sebagai berat contoh uji kering udara (W_e). Contoh uji kemudian dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 100° C – 115° C selama 24 jam. Contoh uji dikeluarkan dalam tanur kemudian ditimbang untuk mendapatkan berat contoh uji kering tanur (W_d). Kerapatan kering tanur (D) dihitung berdasarkan rumus: D (kg/m^3) = $[W_d / (W_s - W_i)] \times 1000 \text{ kg/m}^3$ dan absorpsi air dihitung berdasarkan rumus Abs (kg/m^3) = $[(W_s - W_d) / (W_s - W_i)] \times 1000 \text{ kg/m}^3$ dimana W_d = berat kering tanur contoh uji (g), W_s = berat jenuh air contoh uji (g), W_i = berat contoh uji dalam air (g).

Untuk pengujian kuat tekan, contoh uji ditekan pada mesin Universal Testing Machine (UTM). Pemberian beban sebesar $\frac{1}{2}$ dari beban maksimum perkiraan dilakukan secara perlahan-lahan sampai beban menyentuh contoh uji. Beban ditahan selama 1 sampai 2 menit hingga mencapai beban maksimum. Beban maksimum dicatat sebagai P_{maks} (kg) dan luas permukaan contoh uji yang dikenai beban dicatat sebagai A (cm^2). Kuat tekan dihitung dengan menggunakan rumus KT (kg/cm^2) =

P_{maks}/A dimana P = beban (kg), A = luas permukaan contoh uji (cm^2).

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial dengan rancangan dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas dua faktor yaitu faktor A dan faktor B. Faktor A adalah persentase berat partikel pelepah nipah terhadap berat semen yang terdiri atas 4 taraf yaitu 0 % (A0), 5 % (A1), 10 % (A2), dan 15 % (A3). Faktor B adalah persentase berat akselerator terhadap berat air yang terdiri atas dua taraf yaitu 1% (B1), dan 2% (B2). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Jumlah kombinasi perlakuan untuk percobaan faktorial 4 x 2 ini yaitu sebanyak 8 kombinasi perlakuan sebagai berikut (1) A0B1, (2) A0B2, (3) A1B1, (4) A1B2, (5) A2B1, (6) A2B2, (7) A3B1, (8) A3B2.

Analisis data yang digunakan untuk pengujian terhadap rata-rata contoh uji pada setiap karakteristik komposit semen partikel pelepah nipah yang diamati adalah analisis ragam untuk mengetahui pengaruh utama dan kombinasinya. Analisis ini bertujuan untuk menyelidiki efek dari faktor persentase berat partikel pelepah nipah terhadap semen dan berat akselerator CaCl_2 . Selain itu analisis ini juga menyelidiki efek dari interaksi antara faktor persentase berat akselerator CaCl_2 terhadap berbagai taraf persentase berat partikel pelepah nipah terhadap semen. Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui efek masing-masing faktor dan interaksi antar faktor dengan menggunakan tingkat kepercayaan (α) sebesar 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

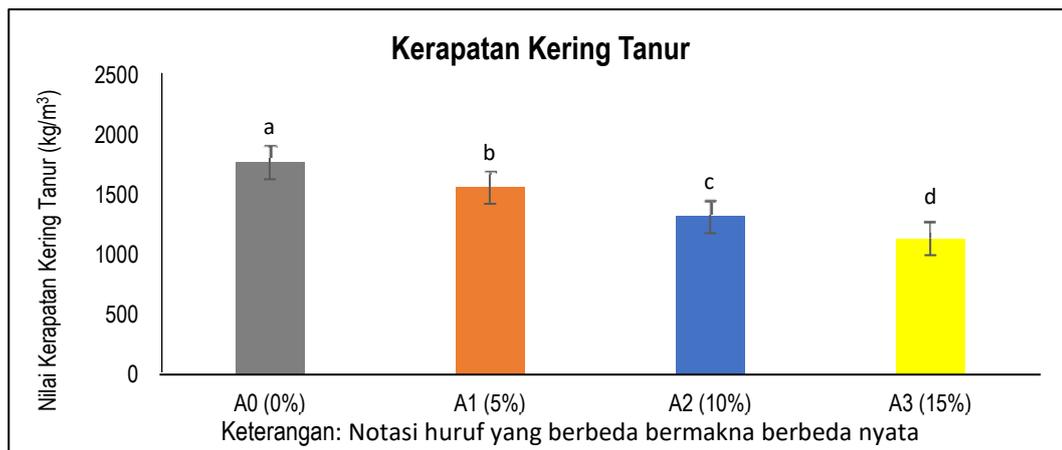
Kerapatan Kering Tanur

Hasil pengamatan kerapatan kering tanur batako ringan yang dibuat dapat dilihat pada Lampiran 1. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dari faktor persentase berat partikel pelepah nipah terhadap berat semen (A) dan faktor persentase pemberian akselerator CaCl_2 (B), serta efek dari interaksi antara faktor A dan B (AxB) terhadap kerapatan kering tanur batako ringan, dilakukan Analisis Ragam yang dapat dilihat pada Lampiran 4. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor persentase berat

partikel pelepah nipah terhadap berat semen (A) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kerapatan kering tanur batako ringan, sedangkan faktor persentase pemberian akselerator CaCl_2 (B) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kerapatan kering tanur batako ringan. Interaksi antara faktor A dan B (AxB) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kerapatan kering tanur batako ringan.

Perbedaan pengaruh antara taraf faktor persentase berat partikel pelepah nipah terhadap berat semen (A) pada setiap taraf faktor

persentase pemberian akselerator CaCl_2 (B) terhadap kerapatan kering tanur batako ringan dapat diketahui dengan melakukan Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf nyata (α) sebesar 0,05. Hasil Uji Beda Nyata Jujur perbedaan pengaruh antara taraf faktor persentase berat partikel pelepah nipah terhadap berat semen (A) pada kerapatan kering tanur batako ringan menunjukkan bahwa A0 berbeda nyata terhadap A1, A2 dan A3. Selain itu A1 berbeda nyata terhadap A2 dan A3. Sedangkan A2 berbeda nyata terhadap A3.



Gambar 1. Hubungan antara faktor (A) dengan kerapatan kering tanur batako ringan

Hubungan antara persentase berat partikel pelepah nipah (A) dengan kerapatan kering tanur pada setiap taraf pemberian akselerator CaCl_2 (B) dapat dilihat pada grafik yang terdapat pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin bertambah persentase partikel pelepah nipah terhadap berat semen maka semakin rendah nilai kerapatan kering tanur batako ringan yang diteliti baik melalui penambahan akselerator CaCl_2 sebesar 1% (B1) maupun sebesar 2% (B2). Berdasarkan persyaratan kerapatan kering tanur batako ringan ASTM C 90-09 sebesar $< 1680 \text{ kg/m}^3$ maka kombinasi perlakuan A1B1, A2B1, A3B1, A1B2, A2B2, dan A3B2 memenuhi syarat nilai kerapatan kering tanur. Perbedaan nilai kerapatan kering tanur batako ringan akibat perbedaan persentase berat partikel pelepah nipah terhadap berat semen baik melalui penambahan 1% dan 2% akselerator CaCl_2 disebabkan oleh pertambahan persentase berat pelepah nipah terhadap semen. Hal ini terjadi karena pada volume contoh uji batako ringan yang sama maka dengan bertambahnya persentase berat partikel pelepah nipah pada campuran maka berat campuran akan menjadi

lebih rendah. Semakin rendahnya berat campuran pada volume yang sama pada setiap contoh uji batako ringan akan menyebabkan kerapatan kering tanur contoh uji batako ringan menjadi lebih rendah. Selain itu kerapatan beton sangat ditentukan oleh jumlah kalsium silikat hidrat yang terbentuk pada proses hidrasi melalui reaksi air dan semen. Menurut Bertolini dkk. (2004) sekitar 50 - 60% berat beton dihasilkan dari terbentuknya kalsium silikat hidrat. Dengan bertambahnya persentase berat partikel pelepah nipah terhadap semen menyebabkan berat semen semakin berkurang. Karena berat semen semakin berkurang maka jumlah kalsium silikat hidrat yang dihasilkan dari proses hidrasi juga semakin berkurang. Hal ini menyebabkan berat beton atau batako semakin berkurang sehingga berat kering tanur beton atau batako juga semakin berkurang.

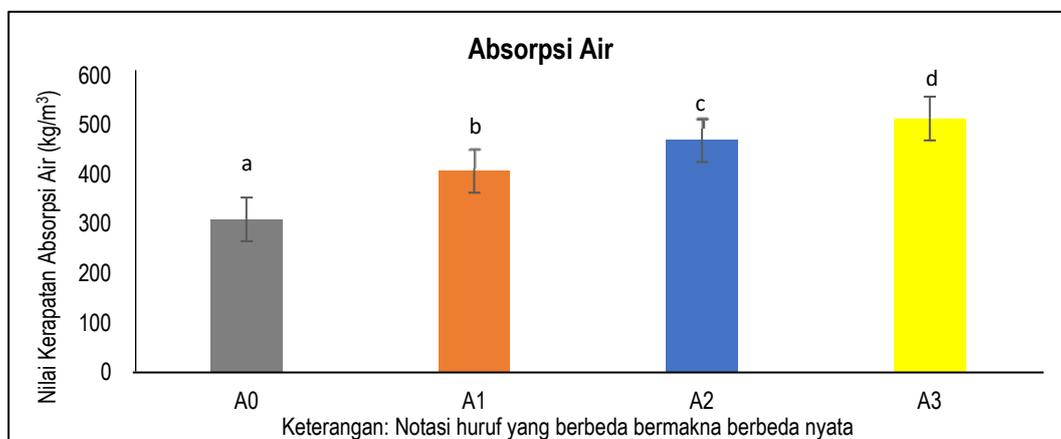
Absorpsi Air

Hasil pengamatan absorpsi air batako ringan yang dibuat dapat dilihat pada Lampiran 2. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dari faktor persentase berat partikel pelepah nipah terhadap berat semen (A) dan faktor persentase

pemberian akselerator CaCl₂ (B), serta efek dari interaksi antara faktor A dan B (AxB) terhadap absorpsi air batako ringan, dilakukan Analisis Ragam yang dapat dilihat pada Lampiran 5. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor persentase berat partikel pelepah nipah terhadap berat semen (A) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap absorpsi air batako ringan, sedangkan faktor persentase pemberian akselerator CaCl₂ (B) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap absorpsi air batako ringan. Interaksi antara faktor A dan B (AxB) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap absorpsi air batako ringan.

Perbedaan pengaruh antara taraf faktor persentase berat partikel pelepah nipah terhadap berat semen (A) pada setiap taraf faktor persentase pemberian akselerator CaCl₂ (B) terhadap absorpsi air batako ringan dapat diketahui dengan melakukan Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf nyata (α) sebesar 0,05. Hasil uji Beda Nyata Jujur perbedaan pengaruh antara taraf faktor persentase berat partikel pelepah nipah terhadap berat semen (A) pada absorpsi air batako ringan menunjukkan bahwa A0 berbeda nyata terhadap A1, A2 dan A3. Selain itu A1 berbeda nyata terhadap A2 dan A3. Sedangkan A2 berbeda nyata terhadap A3.

rata batako ringan ASTM C 90-09 sebesar maksimum 320 kg/m³ maka tidak satupun kombinasi perlakuan yang memenuhi syarat nilai absorpsi air. Perbedaan nilai absorpsi air batako ringan akibat perbedaan persentase berat partikel pelepah nipah terhadap berat semen baik melalui penambahan 1% dan 2% akselerator CaCl₂ disebabkan oleh pertambahan persentase berat pelepah nipah terhadap semen. Perbedaan nilai absorpsi air disebabkan oleh jumlah air yang dapat diserap oleh contoh uji. Jumlah air yang dapat diserap oleh pelepah nipah tergantung pada kemampuan pelepah nipah untuk menyerap air dan kemampuan air menembus rongga pori contoh uji sampai ke permukaan agregat pelepah nipah. Air yang dapat diserap oleh pelepah nipah mulai terjadi pada saat pencampuran semua bahan contoh uji. Semua bahan akan menyerap air dengan cepat pada saat pencampuran dilakukan. Semen akan menggunakan air untuk melangsungkan proses hidrasi, sedangkan air pada pelepah nipah tersimpan dalam rongga-rongga pori pelepah nipah. Air yang diserap oleh pelepah nipah dapat digunakan oleh semen untuk melakukan proses hidrasi sehingga jumlah air yang tersimpan pada rongga-rongga pori pelepah nipah menjadi berkurang ketika proses hidrasi



Gambar 2. Hubungan antara faktor (A) dengan absorpsi air batako ringan

Hubungan antara persentase berat partikel pelepah nipah (A) dengan absorpsi air pada setiap taraf pemberian akselerator CaCl₂ (B) dapat dilihat pada grafik yang terdapat pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin bertambah persentase partikel pelepah nipah terhadap berat semen maka semakin tinggi nilai absorpsi air batako ringan yang diteliti baik melalui penambahan akselerator CaCl₂ sebesar 1% (B1) maupun sebesar 2% (B2). Berdasarkan persyaratan absorpsi air rata-

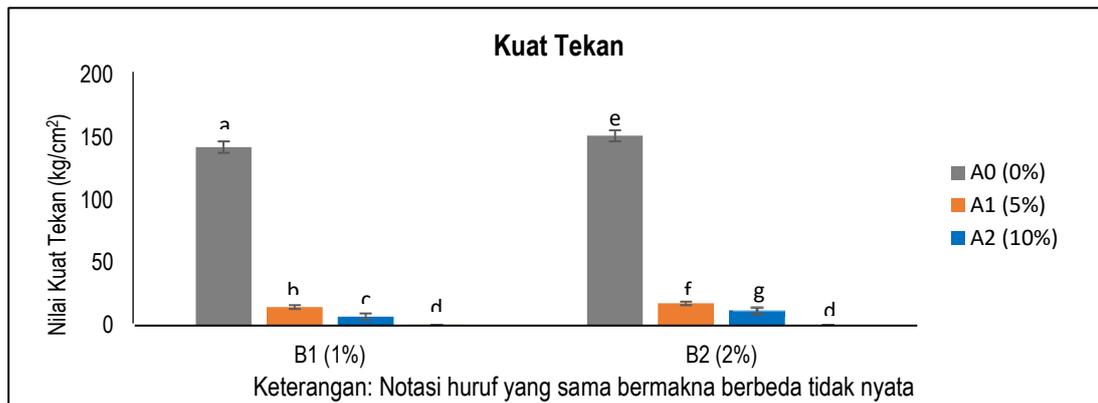
selesai. Pelepah nipah memiliki kemungkinan yang besar untuk menyimpan air dalam jumlah yang besar walaupun proses hidrasi telah selesai. Semakin banyak agregat partikel pelepah nipah yang terdapat pada campuran semen maka semakin banyak air yang mungkin dapat tersimpan pada pelepah nipah setelah proses hidrasi selesai.

Kuat Tekan

Hasil pengamatan kuat tekan batako ringan yang dibuat dapat dilihat pada Lampiran 3. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dari faktor persentase berat partikel pelepah nipah terhadap berat semen (A) dan faktor persentase pemberian akselerator CaCl₂ (B), serta efek dari interaksi antara faktor A dan B (AxB) terhadap kuat tekan batako ringan, dilakukan Analisis Ragam yang dapat dilihat pada Lampiran 6. Hasil analisis ragam pada Lampiran 6 menunjukkan bahwa faktor persentase berat partikel pelepah nipah terhadap berat semen (A) dan faktor persentase pemberian akselerator CaCl₂ (B) keduanya berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kuat tekan batako ringan. Interaksi antara faktor A dan B (AxB) juga berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kuat tekan batako ringan.

A3B2. Hubungan antara persentase berat partikel pelepah nipah (A) dengan kuat tekan pada setiap taraf pemberian akselerator CaCl₂ (B) dapat dilihat pada grafik yang terdapat pada Gambar 3. Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin bertambah persentase partikel pelepah nipah terhadap berat semen maka semakin rendah nilai kuat tekan batako ringan yang diteliti baik melalui penambahan akselerator CaCl₂ sebesar 1% (B1) maupun sebesar 2% (B2). Berdasarkan persyaratan kuat tekan rata-rata batako ringan ASTM C 90-09 sebesar minimum 11,7 MPa atau 119,31 kg/cm² maka tidak satupun kombinasi perlakuan yang memenuhi syarat nilai kuat tekan.

Perbedaan nilai kuat tekan batako ringan akibat perbedaan persentase berat partikel pelepah nipah terhadap berat semen baik melalui penambahan 1% dan 2% akselerator CaCl₂ disebabkan oleh pertambahan persentase



Gambar 3. Hubungan antara faktor (A) dengan kuat tekan pada setiap taraf faktor (B)

Perbedaan pengaruh antara taraf faktor persentase berat partikel pelepah nipah terhadap berat semen (A) pada setiap taraf faktor persentase pemberian akselerator CaCl₂ (B) terhadap kuat tekan batako ringan dapat diketahui dengan melakukan Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf nyata (α) sebesar 0,05. Hasil uji Beda Nyata Jujur perbedaan pengaruh antara taraf faktor persentase berat partikel pelepah nipah terhadap berat semen (A) pada setiap taraf faktor persentase pemberian akselerator CaCl₂ (B) terhadap kuat tekan batako ringan menunjukkan bahwa A0B1 berbeda nyata terhadap A1B1, A2B1 dan A3B1. A1B1 berbeda nyata terhadap A2B1 dan A3B1. Sedangkan A2B1 berbeda nyata dengan A3B1. Demikian pula A0B2 berbeda nyata dengan A1B2, A2B2 dan A3B2. A1B2 berbeda nyata terhadap A2B2 dan A3B2. Sedangkan A2B2 berbeda nyata terhadap

berat pelepah nipah terhadap semen dan semakin berkurangnya berat semen. Kuat tekan beton dipengaruhi oleh semakin banyaknya jumlah kalsium silikat hidrat yang terbentuk dari proses hidrasi melalui reaksi air dan semen. Semakin rendah jumlah semen dalam campuran maka jumlah kalsium silikat hidrat yang terbentuk juga menjadi berkurang sehingga kuat tekan beton atau batako menjadi lebih rendah.

Beberapa penelitian yang dilakukan pada agregat berlignoselulosa seperti kayu dalam pembuatan komposit kayu semen menunjukkan bahwa kandungan kimia agregat menentukan sifat mekanis komposit semen. Moslemi (1989) menjelaskan bahwa medium alkalin yang dihasilkan oleh semen akan melarutkan hemiselulosa dan zat ekstraktif yang berdifusi kedalam pasta semen akan menghambat reaksi proses hidrasi semen yang selanjutnya akan mengurangi sifat kekuatan komposit semen.

Walad (2013) menerangkan bahwa agregat dari bahan alami yang menggantikan sebagian agregat kasar seperti kerikil mengakibatkan sebagian massa atau volume agregat kasar tereliminasi dari adukan beton dan posisinya digantikan oleh agregat alami. Karena kekuatan serat agregat alami yaitu partikel pelepah nipah lebih rendah daripada kerikil, maka kuat tekan batako menjadi berkurang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Komposisi partikel pelepah nipah dalam campuran batako ringan berpengaruh terhadap nilai kerapatan, absorpsi air, dan kuat tekan batako ringan, sebaliknya komposisi penambahan akselerator CaCl_2 dalam campuran batako ringan relatif tidak berpengaruh terhadap nilai kerapatan, absorpsi air dan kuat tekan dimana semakin besar komposisi partikel pelepah nipah dalam campuran batako ringan menghasilkan kerapatan kering yang lebih rendah, absorpsi air yang lebih tinggi, dan kuat tekan yang lebih rendah.

Batako ringan yang dibuat dari agregat partikel pelepah nipah dalam penelitian ini tidak memenuhi syarat ASTM C 90-09 karena nilai-nilai absorpsi air dan kuat tekan tidak memenuhi syarat walaupun nilai kerapatan kering tanur memenuhi syarat.

Saran

Penelitian ini menggunakan molder cetakan yang dirakit secara konvensional dan tidak dikalibrasi sehingga penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan topik penelitian ini disarankan untuk menggunakan molder cetakan berspesifikasi laboratorium yang dikalibrasi. Penelitian ini menggunakan agregat partikel pelepah nipah yang memiliki kandungan selulosa rendah (35,1%) sehingga dalam penelitian selanjutnya disarankan menggunakan bahan berlignoselulosa yang lebih tinggi (>50%).

DAFTAR PUSTAKA

ASTM C 90-09, 2009. **Standard Specification for Loadbearing Concrete Masonry Units**. West Conshohocken: American

Society for Testing and Materials (ASTM) International.

ASTM C 140-12, 2012. **Standard Test Methods for Sampling and Testing Concrete Masonry Units and Related Units**. West Conshohocken: American Society for Testing and Materials (ASTM) International.

Bakri, 2012. **Sifat Kimia dan Fisik Bahan Utama Conblock Ringan Yang Menggunakan Agregat Sekam Padi**. Jurnal Perennial, Volume VIII No.2, pp. 62-68.

Bertolini, L., Elsener, B., Pedferi, P., and Polder, R. P. 2004. **Corrosion of Steel in Concrete**. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Weinheim, Germany.

Lubis, M., 2010. **Pemanfaatan Ampas Tebu Dalam Pembuatan Batako Ringan yang Direncanakan Sebagai Konstruksi Dinding Kedap Suara**. Medan: Program Pascasarjana, Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara.

Moslemi, A. A. 1989. **Wood-Cement Panel Products: Coming of Age**. Proceeding: Fiber and Particleboard Bonded with Inorganic Binders Conference. pp. 12-18.

Murdock, L. J. dan Brook, K. M., 1991. **Bahan dan Praktek Beton**, Edisi Keempat. Jakarta: Erlangga.

Ndale, F., 2011. **Accelerating Admixture/Accelerator (Hardener)**. Diakses pada 10 Maret, 2017, dari Web Site Ferry Ndale - Teknik Sipil dan Arsitektur: <http://www.ferryndalle.com/2011/07/accelerating-admixtureaccelerator.html>

Santoso, M., Widyorini, R., Prayitno, T. A. & Sulisty, J., 2016. **Kualitas Papan Partikel dari Pelepah Nipah dengan Perikat Asam Nitrat dan Sukrosa**. Jurnal Ilmu Kehutanan, Volume X No.2, pp. 129-136.

Simanjuntak, V. H., 2011. **Pembuatan dan Karakterisasi Batako Ringan dengan Memanfaatkan Sabut Kelapa Sebagai Agregat Untuk Bahan Kedap Suara**. Medan: Program Pascasarjana, Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara.

Simbolon, T., 2009. **Pembuatan dan Karakterisasi Bata Beton Ringan**. Medan: Pascasarjana Universitas Sumatera Utara.

Walad, C. R., 2013. **Karakterisasi Fisik, Mekanik, Dan Termal Pada Berbagai Komposisi Material Coco-Conblock (Beton Serat Sabut Kelapa) Untuk Dinding.** Bogor: Departemen Teknik Mesin Dan Biosistem Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Widyorini, R., Prayitno, T.A., Yudha, A.P., Setiawan, B.A. & Wicaksono, B.H., 2012. **Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat dan Suhu Pengempaan Terhadap Kualitas Papan Partikel dari Pelepah Nipah.** Jurnal Ilmu Kehutanan, Volume VI No.1, pp. 61-70.