

MODEL PANEL BULU AYAM SEBAGAI MATERIAL ALTERNATIF

¹Ansarullah, ² Muhammad Yusri Lukman, ³Andas Budi, ⁴Pratiwi Junior ⁵Gusti Hardyanti Musda, ⁶Adithya Yudistira.

^{1,2,3,4,5,6}Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia, Indonesia.

Email : ansarullah.ansarullah@umi.ac.id, muhyusri.lukman@umi.ac.id, andas.budi@umi.ac.id, pratiwijuniar.achmadgani@umi.ac.id, ghardyanti@umi.ac.id, adithya.yudistira@umi.ac.id,

Abstrak: Ada miliaran limbah bulu ayam bertebaran disekeliling kita dan belum termanfaatkan dengan baik, Riset ini terkait pengolahan dan pemanfaatan limbah bulu ayam menjadi material alternatif pada bidang arsitektur, dan dapat termanfaatkan di masyarakat luas. (1) Bulu ayam merupakan limbah dari hasil pemotongan ayam pada usaha atau industry pemotongan ayam, yang limbahnya cukup besar dan dapat berakibat pencemaran limbah bila tidak segera diolah; (2) Tujuan penelitian ini adalah mengolah dan memanfaatkan limbah bulu ayam menjadi material alternatif dibidang arsitektur; (3) Metodenya adalah experimental dengan membentuk model dalam usaha menciptakan material yang dapat dipergunakan sebagai material alternatif pada bangunan, dan dilakukan uji dilaboratorium dan melibatkan 3 orang mahasiswa.; (4) Hasil yang telah dicapai adalah limbah bulu ayam dapat dibentuk menjadi materil alternatif sebagai dinding dengan luaran paten sederhana yang telah granted.

Kata Kunci: *Limbah Bulu Ayam, Material Bangunan; Panel Dinding*

Abstract : Billions of chicken feather waste scattered in our neighborhood have not been utilized properly. This research is related to the processing and utilization of chicken feather waste into alternative materials in the field of architecture and can be utilized by the wider community. (1) Chicken feathers are waste from the results of chicken slaughtering in chicken slaughtering businesses or industries, the waste of which is quite large and can lead to waste pollution if it is not processed immediately.; (2) The purpose of this study is to process and utilize chicken feather waste into alternative materials in the field of architecture; (3) The method is experimental by forming models to create materials that can be used as alternative materials in buildings, and tests are carried out in the laboratory and involve 3 students.; (4) The results achieved are chicken feather waste can be formed into alternative materials as walls with a simple patent output that has been grantedhe

Keywords: *Chicken feather waste, building materials; Wall Panels*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang jumlah populasi penduduk disetiap tahunnya terus meningkat. Bertambahnya populasi penduduk berarti kepadatan penduduk akan semakin terasa, ini akan berdampak akan munculnya berbagai masalah lingkungan diantaranya limbah dan kebisingan. Bising yang terjadi menyebabkan masalah lingkungan yang akan banyak mempengaruhi segala aktifitas kita dan secara tidak langsung akan mempengaruhi pendengaran.

Kebisingan di sekitar bangunan yang terus meningkat dapat diredam dengan memberi variasi vegetasi pada bangunan, mengatur jarak sempadan, permainan fasad bangunan serta variasi ketinggian bangunan, sedangkan kebisingan dalam ruangan dapat diredam dengan mendesain ruang dengan penambahan material penyerap suara bising (panel akustik). Bahan semacam ini tidak secara merata terjangkau masyarakat. Akses masyarakat pada panel semacam ini cukup rendah, disebabkan tingginya harga jual dan tidak meratanya ketersediaan di pasar.

Ketersediaan panel dinding yang memiliki karakter menyerap suara dengan harga yang lebih terjangkau dan terbuat dari bahan limbah serta ramah lingkungan sangatlah penting. Sehingga banyak penelitian yang mencoba mengungkap akan hal material daur ulang, diantaranya pada penelitian awal telah diselidiki penggunaan jerami sebagai bahan baku pembuatan panel akustik (Mediastika, 2008) dan daur ulang limbah bulu ayam sebagai bahan penyerap suara (Kusno, Sakagami, et al., 2019), (Ansarullah, dkk, 2020), (Kusno, Mulyadi, et al., 2019).

Secara umum limbah adalah bahan sisa hasil dari suatu kegiatan proses produksi, baik pada skala rumah tangga, industri pertanian, peternakan dan sebagainya. Limbah yang dihasilkan tempat pemotongan ayam, salah satunya bulu ayam, menimbulkan masalah terhadap pencemaran lingkungan, bau yang tidak enak, dapat menjadi sumber penyakit, dan dapat mengganggu pernafasan bagi orang menderita alergi terhadap bulu ayam. Hasil pemotongan ternak unggas ini menghasilkan rata-rata bobot bulu 4 - 9 % dari bobot hidup (Arifin, 2008). Teknologi dan metode pembuangan diperlukan untuk mengurangi ancaman terhadap lingkungan (Thyagarajan et al., 2013), (D. Thyagarajan, M. Barathi, 2013).

Penggunaan bahan limbah, bulu ayam sebagai bahan baku pembuatan material panel akustik, diharapkan mampu memenuhi kebutuhan bahan bangunan yang memiliki karakter akustik dengan kualitas tinggi namun tetap dalam harga bersaing. Limbah bulu ayam menjadi bahan yang realistis dipertimbangkan sebagai bahan utama karena ketersediaannya yang melimpah dan sifat-sifat fisik bulu dan batangnya yang secara teoritis mampu menjadi bahan akustik yang baik. Sehingga peneliti juga tertarik untuk menggunakannya dalam penelitian guna mengetahui karakteristik akustik bulu ayam layak tidaknya untuk menjadi material akustik dan sekarang peneliti mencoba mengembangkan penelitian akan limbah bulu ayam menjadi panel akustik dengan beberapa model dan varian, sehingga nantinya dapat memberi referensi baru dalam ilmu pengetahuan bidang arsitektur dan memberi informasi baru tentang salah satu produk alternatif panel material isolasi akustik yang lebih ramah lingkungan, dan lebih mudah untuk diperoleh sehingga semakin banyak pilihan untuk mewujudkan ruangan yang nyaman dan memiliki daya serap akustik yang baik.

Penelitian ini terdapat ada dua masalah yang akan diangkat diantaranya :

(1). Bagaimana model panel yang di buat dari limbah bulu ayam menjadi sebuah produk panel yang ramah lingkungan. (2). Sejauh mana limbah bulu ayam dapat dibuat menjadi model panel akustik yang ramah lingkungan dengan beberapa varian dengan nilai resapan maksimal mendekati $\alpha : 1$.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Untuk membuat model panel dengan beberapa varian guna mengetahui kemampuan daya serap suara bulu ayam untuk dijadikan sebagai produk panel akustik, (2) Untuk membuat panel akustik yang ramah lingkungan, ringan dan ekonomis dalam mengatasi kebisingan.

Penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hasil penelitian dapat dijadikan rujukan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dalam bidang material bangunan pada umumnya dan bidang kenyamanan akustik pada khususnya, dengan manfaat praktis memberi kontribusi dalam mengatasi permasalahan limbah bulu ayam dan kebisingan dalam pemamfaatannya sebagai material ramah lingkungan yang ringan dan ekonomis sebagai material akustik pada penerapannya di bidang arsitektur, dengan hasil luaran berupa paten sederhana yang telah granted.

TINJAUAN TEORI

A. Studi Aspek Bulu Ayam sebagai Bahan Baku

Penelitian pendahuluan tentang potensi bulu ayam sebagai panel menunjukkan bahwa sebagai bahan limbah yang mudah didapat, bulu ayam berpotensi menjadi bahan baku panel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik bulu ayam yang baik untuk digunakan sebagai panel akustik bila dicuci bersih dan dicacah. Hal ini dikarenakan bulu ayam memiliki karakteristik tangkai tabung bulu dengan tingkat kekerasan dan kekenyalan tabung tangkai yang sedang, sehingga harus dicacah halus dengan ukuran yang sama untuk memudahkan proses pengerjaan atau pencetakan panel. Bulu ayam yang halus dan sangat ringan menyebabkan tekstur pada panel cetak, hal ini berarti sifat bahan penyerap suara baik dan telah dibuktikan pada penelitian sebelumnya.

Sebelum diolah, limbah bulu perlu melalui proses pencucian dan pengeringan, kemudian dilakukan pengaplikasian cairan formalin untuk menghilangkan larva kuman pada bulu agar tidak menimbulkan bau tidak sedap saat digunakan sebagai panel dinding. Selanjutnya bulu harus mendapatkan pengeringan maksimal secara manual dengan bantuan sinar matahari agar lebih awet.

B. Studi tentang aspek bahan perekat untuk laminasi

Karakter bulu ayam ringan, halus dan licin mengingat mengandung keratin sehingga perlu perlakuan khusus dalam pengolahan menjadi panel, bulu perlu saling menempel agar bisa dicetak membentuk panel. Proses ini disebut laminasi, proses laminating membutuhkan bahan perekat untuk menghasilkan panel. Penelitian pendahuluan telah menunjukkan bahwa dari berbagai macam perekat di pasar bahan bangunan, perekat berbentuk pasta (PVAc) yang diaduk dalam air akan memberikan hasil terbaik (lem yang kuat, bertekstur dan ringan) dan cocok untuk bahan kedap suara.

Dalam proses pencetakan, perekat PVAc ditambahkan dengan semen putih untuk memperkuat ketahanan dan stabilitas panel saat diaplikasikan sebagai material dinding. Panel terdiri dari 4 elemen dengan takaran 70% cacahan bulu ayam, 20% semen putih dan 10% PVAc serta air secukupnya. Kemudian diaduk secara bersamaan, dibentuk dalam cetakan, dibiarkan dalam cetakan selama 20 menit, kemudian ditekan dengan tekanan 2ton selama 30 menit untuk mendapatkan campuran bahan baku yang sempurna. Setelah itu lepaskan panel dari cetakan dan letakkan di permukaan yang rata, lalu biarkan mengering selama 2 jam tanpa menggunakan sinar matahari. Pada penelitian selanjutnya akan diupayakan proses pengeringan dengan oven sehingga dapat mempercepat proses pembentukan panel.

Tabel 1. Klasifikasi papan serat menurut FAO (1958) dan USDA (1955)

	g/cm ³	Lb/ft ³
Tidak ditekan		
Papan serat lunak agak kaku,SRF (semi rigid)	0,02 – 0,15	1,25 – 9,5
Papan serat lunak kaku,RF (rigit)	0,15 – 0,40	9,5 - 25
Ditekan		
Papan serat sedang (MDF)	0,40 – 0,80	25 - 50
Papan serat keras (Hardboard/HF)	0,80 – 1,20	75 - 90
Papan serat spasial (SDHF)	1,20 – 1,45	75 - 90

Sumber: (Sudarsono et al., 2010)

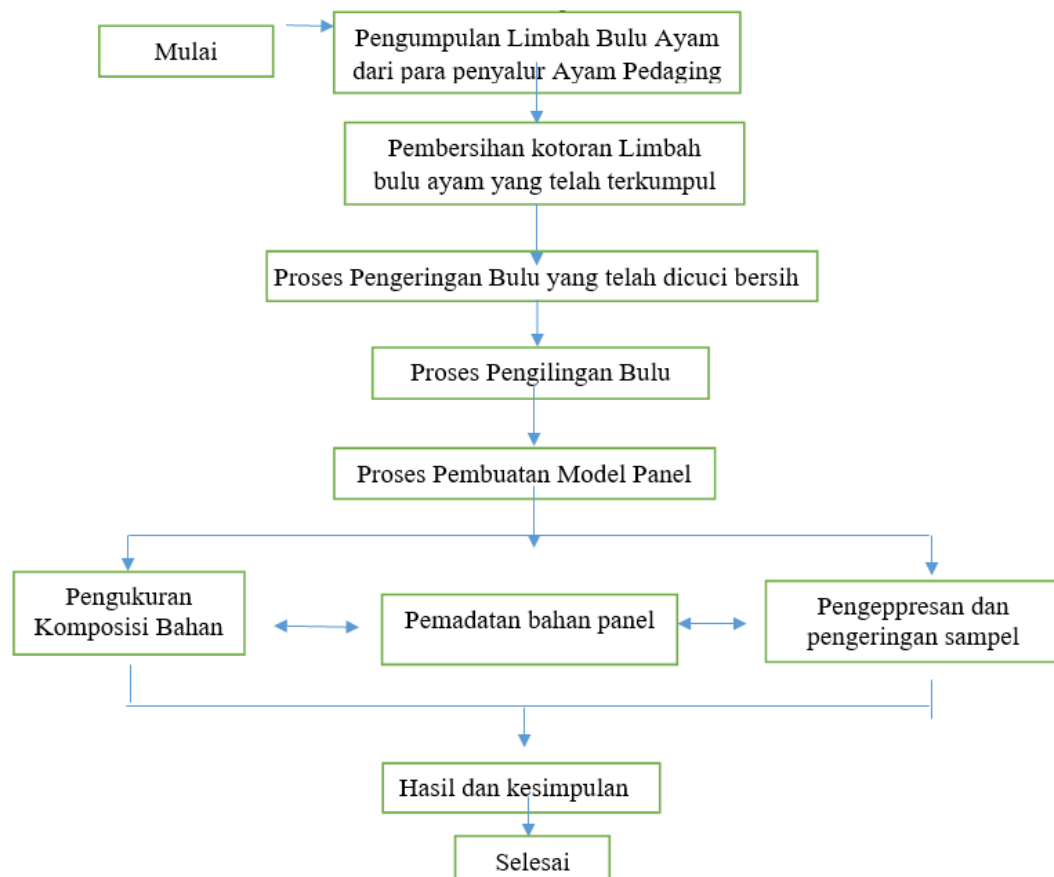
C. Proses Pembentukan Model Panel Bulu Ayam

Seperti yang telah dikemukakan dalam masalah penelitian, perlu diketahui nilai densitas panel atau densitasnya dan kekuatan panel untuk menunjang atau menunjang studi awal. Hal ini dikarenakan pemanfaatan limbah bulu ayam sebagai bahan baku panel dinding sangat potensial untuk dibuat dan diolah menjadi bahan panel dinding sehingga menjadi bahan bangunan yang dapat diaplikasikan pada perancangan ruang di bidang arsitektur. Standar pengujian untuk melihat kemampuan material menahan beratnya sebenarnya belum ditetapkan. Dalam hal ini hanya dilakukan uji kekuatan tekan panel untuk mengetahui kekuatan panel dalam menahan beban.

Merujuk pada kesimpulan penelitian awal, maka ditetapkan tiga variabel uji untuk penelitian lanjutan ini yaitu: 1. Kondisi fisik bulu ayam telah dicuci bersih dan diberi formalin serta telah dicacah atau digiling halus. 2. Perekat (PVAc): semen putih: air. 3. Perbandingan komposisi antara bulu ayam: perekat: air adalah 70%:10%:20%+air secukupnya. Berdasarkan variabel yang telah ditentukan, 3 macam bentuk cetakan panel yaitu: cetakan berbentuk silinder dengan diameter 10 cm (penelitian awal digunakan sebagai bahan uji pada tube insertion), cetakan berbentuk persegi ukuran 20x20 cm (penelitian lebih lanjut sebagai bahan dinding), cetakan berbentuk persegi panjang ukuran 33x60 cm (penelitian lebih lanjut sebagai bahan dinding yang lebih besar dan untuk mengetahui kemampuan menahan beban), Karena standar

kekuatan lentur belum ditetapkan secara khusus, maka pengujian yang dilakukan adalah uji kuat tekan panel. Sedangkan untuk pengujian kuat tekan, sampel dicetak tidak dalam bentuk panel, melainkan berbentuk silinder (mengacu pada Standar Untuk Pengujian Kuat Tekan / Pengepresan Beton SK SNI M-62-1990-03). Dalam hal ini digunakan dimensi diameter 10 cm dengan ketebalan cetakan 2 cm.

Selanjutnya untuk keperluan pengujian pada aplikasi panel pada dinding, sampel uji bulu ayam dicetak dalam bentuk panel asli. Pembuatan panel bulu ayam untuk uji aplikasi ruang direncanakan dengan ketebalan 0,9 cm. yang merupakan ketebalan minimal yang dicetak disesuaikan dengan ketebalan panel yang ada di pasaran, dengan asumsi mengingat fungsinya sebagai pelapis, sehingga lebih dari 1 cm tidak efektif karena akan mengurangi volume ruang yang dilapisi secara signifikan.



Gambar 1. Kerangka Konseptual

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengenai Model Panel bahan baku limbah bulu ayam menjadi material panel dinding, penelitian ini merupakan penelitian yang sangat awal. Sebagai suatu awal, penelitian dibuat dengan menggunakan metode eksperimental dengan proses awal mengidentifikasi penggabungan material limbah bulu ayam dengan semen putih dalam proses pembentukan panel yang nantinya bisa digunakan sebagai material panel dinding alternatif.

1. **Bahan**

- a. Limbah bulu ayam yang telah dibersihkan dan dicacah.
- b. Semen putih jenis skim coat dan PVAc.
- c. Air sebagai pencampur dari dua material.

2. **Alat**

- a. Mesin press material.
- b. Gelas Ukur.
- c. Wadah plastik.
- d. Timbangan digital.
- e. Cetakan sampel dari talang seng dan besi pipa diameter 10 cm.
- f. sendok pengaduk.

Cara pembuatan panel dengan melakukan beberapa tahapan, diantaranya :

Pengumpulan material limbah bulu ayam dari rumah potong ayam, pasar (pasar tradisional dan modern), seleksi material limbah bulu ayam, proses pembersihan bulu ayam dari beberapa kotoran yang menempel pada material tersebut. Agar tidak menimbulkan bau amis dari material limbah bulu ayam maka bulu ayam yang telah bersih direndam dengan formalin selama satu malam yang berfungsi untuk mencegah pencemaran jasad renik seperti bakteri dan virus, juga untuk membunuh atau menurunkan jumlah mikro organisme serta kuman dan penyakit lainnya. Dalam proses pengeringan bulu ayam supaya keringnya merata maka setiap 2-3 jam diaduk atau digiling, dan dijemur beberapa hari.

Selanjutnya dilakukan proses pencacahan dengan mesin pencacah bulu mini, guna mempermudah proses pencampuran nantinya yang lebih merata. Dalam proses pengabungan tiga unsur material bulu dan semen putih dan PVAc menjadi sebuah permodelan panel.

Setelah semua material telah ditimbang dengan ketentuan diatas, kemudian dipersiapkan baskom sebagai adonan dalam menyatukan dari ketiga unsur material diatas. Mempersiapkan pola cetakan yang telah dipersiapkan sesuai dimensi lingkaran tabung impedansi yakni diameter 10 cm guna mengukur nilai absorpsinya dan beberapa talang dengan beberapa ukuran (20 x 26, 26 x 32 cm), dipersiapkan untuk pembuatan panel dinding. Setelah material yang sudah diaduk dengan ketentuan ukuran diatas kemudian dimasukkan kedalam semua cetakan yang telah dipersiapkan, diratakan supaya hasilnya rata lalu dipres dengan alat pres dengan kekuatan tekan yang maksimal dengan waktu 10 sampai 12 jam guna mendapatkan tekanan dan peresapan kedua material bulu dan semen menyatu. Setelah dipres kemudian cetakan material dibalik guna menghasilkan cetakan panel dari kedua sisi rata dan dipres lagi supaya kelak materialnya tidak akan mengembang lagi dengan waktu yang sama antara 8 sampai 10 jam. Setelah dipres barulah material panel dikeluarkan dari cetakan kemudian diangin anginkan dan dijemur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa model panel sebagai material alternatif di bidang arsitektur. Penelitian ini juga menghasilkan model panel berbentuk lingkaran ukuran Ø10 cm dengan tebal 1,5cm, 2,5cm, dan 4cm untuk digunakan pada pengujian koefisien absorpsi menggunakan tabung impedansi type 4206 di laboratorium akustik (Ansarullah, dkk, 2020), (Ansarullah, Ramli Rahim, Asniawaty, 2018), (Ansarullah, Ramli Rahim, Baharuddin Hamzah, Asniawaty Kusno, 2019)



Gambar 2. Proses Pembersihan limbah bulu ayam dan pengeringan



Gambar 3. Proses Pembuatan Panel Bulu sebagai material alternatif,



Gambar 4. Proses pengeringan dan Hasil Pembuatan Panel

KESIMPULAN

Pada proses ini bahwa bulu ayam dapat dibentuk menjadi material panel alternatif dengan cara bulu ayam dicacah halus dan diaduk dengan semen putih jenis skim coat dan lem PVAc, diaduk dengan air dan dipadatkan pada suatu wadah dengan ukuran dan dimensi yang telah dipersiapkan, dari eksperimen awal ini menghasilkan kesimpulan yang menunjukkan komposisi bulu ayam, semen putih, PVAc dan air dapat membentuk panel dinding sebagai material alternatif baru di bidang arsitektur sehingga dapat direkomendasikan pada penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansarullah, Ramli Rahim, Asniawaty Kusno, Baharuddin Hamzah, N. J. (2018). Utilization of waste of chicken feathers and waste of cardboard as the material of acoustic panel maker. *Friendly City 4 'From Research to Implementation For Better Sustainability'* IOP Publishing, 11(02), 12–22. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/126/1/012036>
- Utilization
- Ansarullah, Ramli Rahim, Baharuddin Hamzah, Asniawaty Kusno, M. T. (2019). *Identifikasi Karakteristik Limbah Bulu Ayam sebagai Material Panel Akustik*. E017–E024. <https://doi.org/doi.org/10.32315/ti.8>
- Ansarullah, Ramli Rahim, Baharuddin Hamzah, Asniawaty Kusno, M. T. (2020). Acoustic Panel Chicken Feather Waste Environmentally Friendly. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCET)*, 11(02), 12–22.
- Arifin, T. (2008). *Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam Potong Metode Pengukusan Untuk Bahan Ransum Ayam Potong, 2004*. USU e-Repository © 2008.
- D.Thyagarajan, M.Barathi, R. S. (2013). Scope of Poultry Waste Utilization. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 6(5), 29–35. <https://doi.org/10.9790/2380-0652935>
- Kusno, A., Mulyadi, R., & Haisah, S. (2019). Study on Chicken Feather as Acoustical Absorptive Material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1150(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1150/1/012052>

- Kusno, A., Sakagami, K., Okuzono, T., Toyoda, M., Otsuru, T., Mulyadi, R., & Kamil, K. (2019). A pilot study on the sound absorption characteristics of chicken feathers as an alternative sustainable acoustical material. *Sustainability (Switzerland)*, *11*(5), 1–11. <https://doi.org/10.3390/su11051476>
- Mediastika, C. E. (2008). Kualitas Akustik Panel Dinding Berbahan Baku Jerami. *DIMENSI (Jurnal Teknik Arsitektur)*, *36*(2), 127–134. <https://doi.org/10.9744/dimensi.36.2.pp.127-134>
- Sudarsono, Rusianto, T., & Suryadi, Y. (2010). Pembuatan Papan Partikel Berbahan Baku Sabut Kelapa Dengan Bahan Pengikat Alami (Lem Kopal). *Teknologi*, *3*(1), 23–32. http://jurtek.akprind.ac.id/sites/default/files/22_32_sudarsosno.pdf
- Thyagarajan, N., Udaya Shankar, N., Subrahmanyam, R., Arcus, W., Bernardi, G., Bowman, J. D., Briggs, F., Bunton, J. D., Cappallo, R. J., Corey, B. E., Desouza, L., Emrich, D., Gaensler, B. M., Goeke, R. F., Greenhill, L. J., Hazelton, B. J., Herne, D., Hewitt, J. N., Johnston-Hollitt, M., ... Wyithe, J. S. B. (2013). A study of fundamental limitations to statistical detection of redshifted H i from the epoch of reionization. *Astrophysical Journal*, *776*(1). <https://doi.org/10.1088/0004-637X/776/1/6>