




## Kajian Material Ramah Lingkungan dalam Merespon Konsep Lingkungan pada *Health, Safety, and Environment (HSE)*

### Study of Environmentally Friendly Materials in Responding to Environmental Concepts in Health, Safety, and Environment (HSE)

Karya Mansyah<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Jurusan Seni Rupa dan Desain, Institut Seni Budaya Indonesia Aceh, Indonesia

Article Info	ABSTRACT
<p><b>Keywords:</b> Health Safety Environment Material Environmentally friendly</p>	<p>The concept of Health, Safety and Environment is a concept that must be fulfilled during the construction process. These concepts and standards aim to ensure the safety, security and health of workers, as well as to protect the environment from pollution and negative impacts arising from the building construction process. In this study, solutions are discussed that are expected to help fulfill the HSE concept on the environmental side. Therefore, this article aims to contain the types of materials that can be used as an alternative as an environmentally friendly material as a reference that might be implemented in buildings in the future. The method used in this article is a literature review. The results of the literature review show that there have been many studies and research on environmentally friendly materials that can be implemented in buildings.</p>
Info artikel	ABSTRAK
<p><b>Kata Kunci:</b> Health Safety Environment Material Ramah Lingkungan</p> <p><b>Received:</b> 28 Juni 2023 <b>Accepted:</b> 17 Juli 2023 <b>Published:</b> 31 Juli 2023</p>	<p>Konsep <i>Health, Safety, and Environment</i> merupakan konsep yang harus dipenuhi saat proses pembangunan, Konsep dan standar ini selain bertujuan untuk menjamin keselamatan, keamanan, dan kesehatan pekerja, juga bertujuan untuk menjaga lingkungan dari pencemaran dan dampak negatif yang timbul dari proses konstruksi bangunan. Pada penelitian ini, akan dibahas solusi yang diharapkan dapat membantu terpenuhinya konsep <i>HSE</i> pada sisi lingkungan. Maka dari itu, artikel ini bertujuan memuat jenis-jenis material yang dapat dijadikan alternatif sebagai bahan baku material ramah lingkungan sebagai referensi yang mungkin dapat diimplementasikan pada bangunan kedepannya. Metode yang digunakan pada artikel ini adalah kajian pustaka. Hasil dari kajian pustaka menunjukkan bahwa banyak bermunculan kajian dan penelitian mengenai material ramah lingkungan yang dapat diimplementasikan pada bangunan.</p> <p>Copyright ©2023 The Authors This is an open access article under the <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">CC-BY-SA 4.0</a> International License</p> 

## PENDAHULUAN

Saat membahas sebuah karya arsitektur, baik gedung perkantoran, hunian, restoran, dan jenis bangunan lainnya, pembahasan ini tidak akan lepas dari proses pembangunannya. Menurut Adisendjaja (2003) pembangunan saat ini tidak diimbangi dengan perlindungan lingkungan sekitar, sehingga kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh *overeksploitasi* dan pencemaran pun terjadi. Namun, dipaparkan pula bahwa proses pembangunan tidak boleh berhenti, akan tetapi alam dan lingkungan harus tetap dijaga. Salah satu solusi yang disarankan adalah *implementasi* konsep keberlanjutan pada pembangunan.

Syahriyah (2016) menjelaskan pada penelitiannya bahwa salah satu aspek yang perlu dipertimbangkan dalam pembangunan berkelanjutan adalah aspek pemilihan material. Pemilihan material memiliki peranan penting dalam menghasilkan bangunan yang berkualitas sekaligus ramah lingkungan. Material ramah lingkungan merupakan material yang pada saat proses penggunaan dan pembuangan tidak akan berpotensi merusak lingkungan dan mengganggu kesehatan.

Konsep HSE dalam perancangan meliputi empat konsep utama, yaitu *safety concept*, *security concept*, *occupational health and safety concept* dan *environmental concept*. Pada *review paper* ini, yang menjadi lingkup pembahasan adalah *environmental concept*, atau konsep lingkungan. Tulisan ini akan memaparkan jenis-jenis material yang sudah mulai berkembang di masyarakat yang dapat menjadi alternatif material konvensional dengan tujuan untuk memenuhi konsep lingkungan pada *HSE*

\* Corresponding authors | Karya Mansyah | Jurusan Seni Rupa dan Desain, Institut Seni Budaya Indonesia Aceh, Indonesia.  
Alamat e-mail | [karyamansyah@isbiaceh.ac.id](mailto:karyamansyah@isbiaceh.ac.id)



<https://doi.org/10.51179/rkt.v7i2.2031>



<http://www.journal.umuslim.ac.id/index.php/rkt>

Mansyah, K (2023). Kajian Material Ramah Lingkungan dalam Merespon Konsep Lingkungan pada *Health, Safety, and Environment (HSE)*. *Jurnal Rekayasa Teknik dan Teknologi (Rekatek)*, 7(2), 55–59.

## METODE PENELITIAN

Database berikut digunakan untuk mencari berbagai jenis publikasi, seperti artikel review, artikel penelitian, prosiding, dan buku yang memberikan informasi yang kredibel mengenai topik penelitian ini: *ScienceDirect*, *ResearchGate*, *Scopus*, dan *Google Cendekia*. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian publikasi tersebut diantaranya adalah, *Health, Safety and Environment*, konsep lingkungan, material ramah lingkungan

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang ditulis oleh Khan *et al.* (2020) menjelaskan bahwa beton merupakan bahan utama bangunan yang paling umum digunakan. Beton sendiri memiliki kekuatan dan daya tahan yang tinggi. Meskipun memiliki banyak keunggulan, beton konvensional tidak dapat dikategorikan sebagai material berkelanjutan. Komponen material yang ada dalam komposisi beton tidak diproduksi secara ramah lingkungan, dan bahkan berpotensi untuk merusak lingkungan. Untuk mengatasi dampak negatif tersebut, *Green Concrete* diperkenalkan ke masyarakat luas. Komponen yang dapat menggantikan material konvensional ini termasuk "*fly ash*", "*granulated blast furnace slag*", dan "*Rice Husk Ash*".

"*Fly Ash*", atau "abu terbang" merupakan sisa dari hasil pembakaran batu bara pada pembangkit listrik. *Fly ash* memiliki manfaat lingkungan yang sangat besar, seperti meningkatkan daya tahan beton, mengurangi penggunaan energi, emisi gas rumah kaca, dan konservasi sumber daya alam lainnya. Semen dapat diganti dengan *fly ash* hingga 80% tanpa mengubah sifat produk akhir.



**Gambar 1.** *Fly Ash*  
(Sumber: Khan:2020)

"*Granulated Blast Furnace Slag*" memiliki properti yang setara dengan semen. Komponen ini diperoleh sebagai produk sampingan dari pembuatan besi dan baja dalam uap atau air dari tanur sembur. *Blast Furnace Slag* membuat beton dan mortar lebih stabil secara kimia, menambah kuat tekan, permukaan akhir yang baik serta warna yang lebih terang.



**Gambar 2.** *Granulated Blast Furnace Slag*  
(Sumber: Khan:2020)

"*Rice Husk Ash*" merupakan hasil produk sampingan dari penggilingan padi. Ini mengandung 85-90% silika amorf. Ini dianggap sebagai bahan semen pengganti yang paling signifikan untuk beton yang mengurangi emisi CO<sub>2</sub>



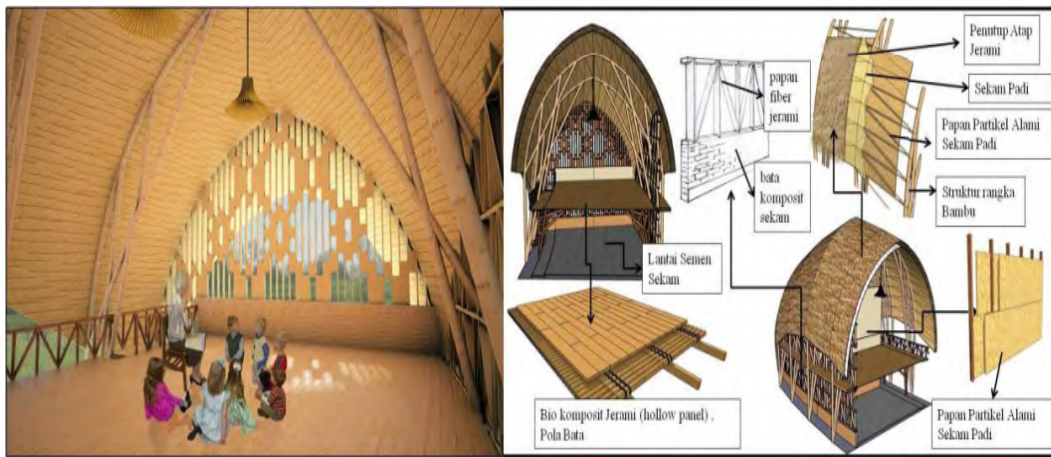
**Gambar 3.** *Rice Husk Ash*  
(Sumber: Khan:2020)

Menurut Mulyati *et al.* (2018) masyarakat cenderung memilih untuk menggunakan batako konstruksi bangunan. Saat ini masyarakat sudah mengenal Hebel (Beton ringan). Hebel terdiri dari pasir kwarsa, semen, kapur, sedikit gypsum, air, dan alumunium pasta sebagai bahan pengembang (pengisi udara secara kimiawi). Hebel sendiri memiliki ukuran dan kualitas yang seragam, Tidak memerlukan siar yang tebal, lebih ringan dari pada bata biasa Pengangkutannya lebih mudah dilakukan, Pelaksanaannya lebih cepat daripada pemakaian bata biasa, tidak diperlukan plesteran tebal, umumnya hanya 2,5 cm saja, kedap air, mempunyai kekedapan suara yang baik, kuat tekan yang tinggi, mempunyai ketahanan yang baik terhadap gempa bumi. Selain itu, menurut Wirawati (2011) Hebel juga memiliki keunggulan dari segi kekuatan dan efisiensi waktu pemasangan. Hebel juga dapat dikategorikan sebagai material yang hemat sampah konstruksi. Hal tersebut dikarenakan material ini dipotong sesuai dengan ukuran yang efisien pada dimensi dinding.



**Gambar 4.** Bangunan menggunakan hebel

Selain implementasi material ramah lingkungan pada bangunan modern, Qudwah *et al.* (2014) merancang sekolah alam yang menerapkan pemanfaatan material limbah padi. Pada sekolah alam tersebut, dinding luar lantai satu dan dua dapat menggunakan papan fiber jerami yang tahan dari cuaca di luar. Kemudian papan disusun berongga untuk kesan yang terbuka dan sirkulasi udara cepat berganti. Untuk konstruksi tahan air pada dinding bawah dapat digunakan material bata komposit sekam dengan perekat komposit semen sekam, tampilan ekspos tanpa finishing untuk memperkuat suasana natural. Sekat antar ruang dapat menggunakan material papan partikel alami sekam padi karena sifatnya yang dapat meredam suara. Lantai fasilitas ruang kelas pada lantai bawah menggunakan semen sekam tanpa finishing. Dek panggung lantai dua dapat menggunakan material papan bio komposit jerami yang ringan untuk beban struktur. Untuk mencapai kenyamanan termal pada ruang kelas digunakan *unsulasi double layer* dibawah penutup atap.



**Gambar 5.** Konsep perancangan kelas pada sekolah alam

Artiningsih (2012) menjelaskan secara rinci penelitiannya mengenai bambu sebagai material ramah lingkungan yang memiliki banyak keunggulan. Bambu mudah ditanam dan tidak memerlukan pemeliharaan secara khusus. Untuk melakukan budi daya bambu, tidak diperlukan investasi yang besar, selain itu hasil panen bambu dapat diperoleh secara menerus tanpa menanam lagi. Pada penelitiannya, dipaparkan pula berbagai kegunaan bambu sebagai elemen struktur konstruksi, seperti bambu sebagai pondasi, lantai, dinding, dan atap. Menurut Artiningsih (2012) bambu memenuhi syarat sebagai bahan bangunan ramah lingkungan (*green building*) dan berpotensi menjadi bahan baku konstruksi karena:

- Kekuatan tarik tinggi dibandingkan dengan yang ringan baja.
- Kekuatan tinggi untuk rasio berat dan beban daya dukung tinggi tertentu.
- Membutuhkan lebih sedikit energi untuk produksi,
- Layanan kinerja bambu dapat ditingkatkan dengan pengawetan dengan pengobatan yang cocok
- Dapat dibentuk menjadi panel dan material komposit yang dapat meningkatkan kekuatan yang cocok untuk aplikasi struktural properti.
- Bambu juga memiliki kekuatan sisa tinggi untuk menyerap pengaruh guncangan dan sangat cocok untuk bahan pembangunan rumah untuk melawan kekuatan angin dan seismik yang tinggi.
- Bambu sangat efisien dalam menyerap karbon dioksida dan berkontribusi terhadap pengurangan efek rumah kaca.

Yuuwono (2016) mengatakan bahwa rumah-rumah tradisional yang ada di Indonesia mayoritas proses pembangunannya tidak terlepas dari unsur bambu untuk penggunaan bahan material bangunannya. Baik bambu sebagai bahan untuk membuat dinding rumah, plafond, karya seni, pagar, bahkan untuk rangka utama struktur bangunan dimana hal ini didasarkan pada ketersediaan bahan yang banyak dan melimpah, mudah untuk didapatkan, murah dan efisien, dan hal ini sudah teruji dengan kemampuan serta kualitasnya.

Suriani (2017) menjelaskan bahwa bahan bangunan yang tidak mendahului pembaharuan / pertumbuhan kembali oleh alam karena dapat diperbaharui (*renewable resources*) adalah bambu. Bambu juga merupakan salah satu bahan bangunan yang dapat berkelanjutan (*sustainability*) sehingga tidak mempengaruhi keseimbangan alam. Bangunan struktur bambu atau bahan material menggunakan bahan bambu, membutuhkan lebih sedikit energi dan menghasilkan lebih sedikit karbondioksida dibandingkan dengan bangunan bata-beton bertulang selama siklus hidup sebuah bangunan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian Pustaka yang dilakukan, sangat banyak material-material alternatif ramah lingkungan yang dapat digunakan pada bangunan. Pemilihan material ramah lingkungan ini juga bukan hanya dapat mengurangi pencemaran, namun juga merupakan material yang tingkat kekuatannya tidak jauh berbeda dengan material konvensional.

## Ucapan Terimakasih

Terima kasih diberikan oleh penulis kepada pihak-pihak yang telah berperan dalam penelitian, baik dalam bentuk support materi, konsultan, maupun membantu dalam pengambilan data.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja, Y. H. (2003). Analisis Dampak Pembangunan Terhadap Lingkungan. *Pendidikan Biologi. file. upi.edu/.../ANALISIS\_DAMPAK\_PEMBANGUNAN\_THDP\_LING.pdf*.
- Artiningsih, N. K. A. (2012). Pemanfaatan Bambu Pada Konstruksi Bangunan Berdampak Positif Bagi Lingkungan. *Metana*, 8(01).
- Khan, S., Maheshwari, N., Aglave, G., & Arora, R. (2020). Experimental design of green concrete and assessing its suitability as a sustainable building material. *Materials Today: Proceedings*.



- Mulyati, S., Daryati, S., & Wibowo, A. S. (2018). Efektifitas Diversifikasi Bahan Dinding Perisai Radiasi Menggunakan Beton Ringan (Hebel) yang Dilapisi Timah Hitam (Pb).
- Qudwah, A. S., Nugroho, A. M., & Handajani, R. P. (2014). *Bangunan Sekolah Alam dengan Konsep Arsitektur Ramah Lingkungan melalui Penerapan Material Limbah Padi di Lombok Tengah* (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- Suriani, E. (2017). Bambu sebagai alternatif penerapan material ekologis: potensi dan tantangannya. *EMARA Jurnal Arsitektur Indonesia*, 3 (1), 33-42. <http://dx.doi.org/10.29080/emara.v3i1.138>
- Syahriyah, D. R. (2016). Penerapan Aspek Green Material Pada Kriteria Bangunan Rumah Lingkungan Di Indonesia. *Prosiding Temu Ilmiah IPLBI*, 95-100.
- Wirawati, S. (2011). Penggunaan Teknologi Bahan Inovatif pada Pembangunan Berkelanjutan. [https://repository.unsri.ac.id/23332/1/Pages\\_from\\_PROSIDING\\_AVOER\\_2011-22.pdf](https://repository.unsri.ac.id/23332/1/Pages_from_PROSIDING_AVOER_2011-22.pdf)
- Yuuwono, AB (2016). Mengembangkan Potensi Bambu Sebagai Bahan Bangunan Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur*, 18 (22). <https://dx.doi.org/10.36728/jtsa.v18i22.362>