JURNAL UPI

Jurnal Arsitektur Zonasi

Journal homepage:
https://ejournal.upi.edu/index.php/jaz

# Penerapan *Green Material* pada Bangunan Hotel Untuk Menciptakan Arsitektur Ramah Lingkungan di Kota Batam

*Septia Nurhakim * [1], Hendro Murtiono [2], I Gusti Ngurah Anom Gunawan [3]*

[1, 2, 3] Program Studi Arsitektur, Universitas Internasional Batam, Kota Batam, Indonesia
*Correspondence: E-mail: tikakai97@gmail.com

## ABSTRACT

*In Indonesia, especially Batam, which is developing rapidly in the tourism sector, environmentally friendly hotels are still an important concern for the government and private sector regarding their contribution to environmental preservation and reducing the impact of global warming. The application of the green material concept to hotels still raises pros and cons because of a number of burdensome requirements for business actors and the assumption that it will reduce the comfort of hotel guests. Apart from that, not all tourists understand the importance of implementing green materials in environmentally friendly hotels. This research uses a qualitative descriptive method through observation techniques and literature review. It is hoped that the results of this research will provide guidance to the government, private sector and the public regarding the importance of applying green materials to hotels to create environmentally friendly hotels.*

## ABSTRAK

Di Indonesia, khususnya Batam yang berkembang pesat di sektor pariwisata, hotel ramah lingkungan masih menjadi perhatian penting pemerintah dan swasta terkait kontribusinya terhadap pelestarian lingkungan dan pengurangan dampak pemanasan global. Penerapan konsep green material pada hotel masih menimbulkan pro dan kontra karena banyaknya persyaratan yang memberatkan pelaku usaha dan anggapan akan mengurangi kenyamanan tamu hotel. Selain itu, tidak semua wisatawan paham

## ARTICLE INFO

***Article History:***
*Submitted/Received 8 Jan 2024*
*First Revised 15 February 2024*
*Accepted 10 Mei 2024*
*First Available online 1 Juni 2024*
*Publication Date 1 Juni 2024*

***Keyword:***
*green material,*
*eco-friendly architecture*
*hotel*

***Kata Kunci:***
*green material,*
*arsitektur ramah lingkungan,*
*hotel*

DOI: http://doi.org/10.17509/jaz.v7i2.68643
p- ISSN 2621-1610 e- ISSN 2620-9934

tentang pentingnya penerapan green material pada hotel ramah lingkungan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif melalui teknik observasi dan kajian pustaka. Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan arahan kepada pemerintah, swasta, dan masyarakat akan pentingnya penerapan green material pada hotel untuk menciptakan hotel yang ramah lingkungan.

Copyright © 2023 Universitas Pendidikan Indonesia

DOI: http://doi.org/10.17509/jaz.v7i2.68643
p- ISSN 2621-1610 e- ISSN 2620-9934

## 1. PENDAHULUAN

Sejalan dengan isu pemanasan global, masyarakat mulai menyadari pentingnya pengelolaan lingkungan yang diartikan sebagai praktik dalam mengurangi, menghilangkan, dan mencegah dampak negatif lingkungan pada seluruh aktivitas yang dilakukan (Akehurst, Afonso, dan Goncalves, 2012; Wolok, 2019). Pencemaran lingkungan merupakan permasalahan utama yang perlu diatasi. Untuk mengatasi permasalahan ini konsep *green building* muncul sebagai solusi. Bangunan ramah lingkungan (*green building*) adalah bangunan yang memenuhi seluruh persyaratan yang diperlukan dan mempunyai dampak signifikan dan terukur dalam penghematan energi, air, dan sumber daya efisien lainnya mulai dari tahap perencanaan hingga dekonstruksi, tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (Nasir, 2015). Salah satu aspek penting dalam membangun bangunan ramah lingkungan adalah pemilihan material. Bahan yang digunakan harus ramah lingkungan atau ramah lingkungan. Konsep material ramah lingkungan (*green material*) berfokus pada pengurangan penggunaan energi, seperti listrik dan mendukung bangunan rendah energi.

Proses pembangunan seringkali mengutamakan kecepatan dibandingkan memastikan bangunan tersebut terintegrasi dengan baik dengan lingkungan sekitarnya. Hal ini dapat menyebabkan penggunaan material yang berbahaya bagi ekosistem, yang menunjukkan kurangnya perhatian terhadap masalah lingkungan dalam desain bangunan. Penggunaan material sangat penting dalam penerapan praktik konstruksi ramah lingkungan. Pemanasan global telah mendorong berkembangnya berbagai bahan konstruksi yang inovatif. Dengan menggunakan material yang tepat, kita dapat menciptakan bangunan yang berkualitas dan ramah lingkungan. Namun, bahan konstruksi umum seperti kaca, beton, aspal, baja, dan logam lainnya dapat berdampak signifikan terhadap pemanasan global dan berkontribusi terhadap perubahan iklim. Misalnya, kaca berwarna gelap atau disebut juga *ribbed glass*, biasa digunakan pada gedung bertingkat dan dapat memantulkan sinar matahari kembali ke atmosfer bumi sehingga menyebabkan suhu bumi meningkat (Imbran, 2016).

Untuk mencapai proses desain bangunan yang baik, ada beberapa aspek yang harus dipenuhi, dan aspek ramah lingkungan memegang peranan penting dalam proses ini. Sayangnya, praktik pembangunan saat ini kurang memperhatikan material ramah lingkungan dalam proses perencanaan dan perancangannya, sehingga berdampak negatif bagi pengguna bangunan, lingkungan sekitar kawasan, dan ekosistem di kawasan pembangunan (Ayuningtyas dkk, 2020).

Kota Batam merupakan salah satu Kota yang terletak di Kepulauan Riau dengan perkembangan sektor pariwisata yang pesat, khususnya wisata alam pantai yang dekat erat kaitannya pada kualitas lingkungan. Potensi wisatawan lokal, nasional, dan mancanegara menyebabkan pembangunan hotel-hotel di Kota Batam untuk memenuhi akomodasi para wisatawan. Sayangnya, tidak semua hotel yang dibangun memenuhi desain yang mengedepankan aspek ramah lingkungan. Untuk itu, diperlukan adanya studi dalam penerapan *green material* pada bangunan hotel yang ramah lingkungan di Kota Batam agar kondisi alam dan lingkungan tetap terjaga.

### 1.1 Kajian Pustaka

#### 1.1.1 *Green Material* (Bahan Material Ramah Lingkungan)

Material ramah lingkungan (*green material*) mengacu pada material yang memanfaatkan sumber daya alam yang terdiri dari unsur-unsur terbarukan, dan produk samping limbahnya tidak menimbulkan ancaman terhadap kesehatan manusia atau lingkungan (Syahriyah, 2016). Selain itu, bahan material ramah lingkungan dihasilkan dari bahan daur ulang atau dapat didaur ulang sendiri. Agar suatu bahan memenuhi kriteria bahan

DOI: http://doi.org/10.17509/jaz.v7i2.68643
p- ISSN 2621-1610 e- ISSN 2620-9934

ramah lingkungan, bahan tersebut harus terdiri dari komponen tidak beracun, hemat energi, dan hemat air (Spiegel & Meadows, 2006). Dalam proses pembangunan, terdapat beberapa bahan material yang kerap digunakan seperti: bambu/kayu, beton, bata ringan, bata merah, baja ringan, *fly ash*, dan semen komposit. Keenam material tersebut memiliki kekurangan dan kelebihan bagi lingkungan (Chandra dkk, 2022).

Menurut Green Building Council Indonesia, kriteria dari *green material* atau bahan material ramah lingkungan adalah material tidak mengandung *chloro fluoro carbon* (CFC) dan bahan perusak ozon, material yang dihasilkan dari proses daur ulang, material yang bahan baku utamanya berasal dari sumber daya terbarukan dengan masa panen jangka pendek atau kurang dari 10 tahun, material kayu bersertifikat, dan material lokal atau material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada di wilayah Indonesia dan berada dalam radius 1000 km dari lokasi pembangunan (GBCI, 2021).

*Green material* adalah istilah yang mencakup lebih dari sekedar material ramah lingkungan, yang tidak menimbulkan ancaman terhadap lingkungan atau kesehatan manusia ketika digunakan atau dibuang. Namun, green material juga memperhatikan keberlangsungan sumber material, proses produksi, proses distribusi, dan proses instalasi. Hal ini juga mendorong penghematan energi (baik energi listrik maupun air), meningkatkan kesehatan dan kenyamanan, serta meningkatkan efisiensi manajemen pemeliharaan gedung.

### 1.1.2 Pengertian Hotel dan Kaitannya terhadap Arsitektur Ramah Lingkungan

Evolusi kata “hotel” dapat ditelusuri kembali ke bahasa Latin “*hospitium*”, yang berarti “*guest house*”. Hotel adalah perusahaan komersial dalam bidang jasa yang menawarkan layanan penginapan kepada publik (Hermawan dkk., 2018). Hotel merupakan akomodasi yang menyediakan sebagian atau seluruh bangunan untuk menyediakan jasa penginapan, makanan dan minuman serta jasa lainnya bagi umum yang dikelola secara komersial. Hotel sendiri dapat di klasifikasikan menjadi delapan kategori berdasarkan: komponen harga kamar, lokasi, lama buka, jumlah kamar, tarif kamar, lama tamu menginap, jenis tamu, dan aktivitas (Bagyono,2012).

Konsep ramah lingkungan dapat diupayakan melalui pemilihan material yang mempunyai siklus hidup yang panjang sehingga dapat memberikan dampak positif terhadap lingkungan, perekonomian dan masyarakat (Karuniastuti, 2018). Menurut Setiawan dan Chandra (2019), arsitektur ramah lingkungan mengutamakan penggunaan material berkelanjutan pada bangunan. Pendekatan yang layak untuk hal ini adalah penggunaan material yang memenuhi standar konstruksi ramah lingkungan yang ditetapkan. Asikin dkk. (2016) juga menegaskan bahwa arsitektur ramah lingkungan mengutamakan pemilihan material ramah lingkungan dalam desain bangunan. Hal ini dapat dicapai melalui penggunaan material yang jujur dan kepatuhan terhadap standar bangunan ramah lingkungan. Oleh karena itu, penerapan material ramah lingkungan dalam arsitektur merupakan aspek penting dalam desain bangunan berkelanjutan.

Untuk itu, hotel dengan konsep ramah lingkungan dalam arsitektur melibatkan pemilihan material pada bangunan hotel untuk memberikan dampak positif terhadap lingkungan, ekonomi, masyarakat, dan tentunya pada kualitas bangunan hotel tersebut. Penerapan konsep ramah lingkungan dalam arsitektur hotel melalui pemilihan material yang ramah lingkungan merupakan strategi yang cermat. Hal ini lebih dari sekedar estetika, tetapi mencakup komitmen terhadap pelestarian lingkungan, keberlanjutan ekonomi, tanggung jawab sosial, dan kualitas hotel secara keseluruhan. Hotel-hotel yang menerapkan praktik ramah lingkungan telah berkontribusi terhadap bumi dan lingkungan yang lebih sehat.

DOI: http://doi.org/10.17509/jaz.v7i2.68643
p- ISSN 2621-1610 e- ISSN 2620-9934

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif dimana penelitian menggambarkan fenomena-fenomena aktual yang ditemukan dalam proses pengumpulan data yang kemudian akan dianalisis dan dievaluasi sehingga memperoleh hasil yang sesuai untuk diterapkan pada studi kasus yang diteliti. Teknik pengumpulan data diambil dari sumber data yang diperoleh melalui observasi lapangan dan berbagai sumber perpustakaan yang valid antara lain: buku, jurnal dan artikel. Metode ini digunakan agar penelitian ini nantinya akan menampilkan hasil data mengenai penerepan *green material* pada bangunan hotel di Kota Batam.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Analisis Material Bangunan

Untuk mendapatkan material yang memenuhi standar sebagai material ramah lingkungan (*green material*) diperlukan analisis melalui pengukuran menurut standar Green Building Council Indonesia (GBCI), seperti yang ditampilkan pada Tabel 1, berikut ini.

**Tabel 1. Analisis Kriteria *Green Material* menurut GBCI**

| **Jenis Material** | **Kriteria *Green Material*** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mengandung CFC dan perusak ozon | Durabilitas | Hasil dari proses daur ulang/ dapat didaur ulang | Bahan dari sumber terbarukan | Material bersertifikat | Material lokal |
| Bambu | | | **x** | **x** | **x** | **x** |
| Kayu | | | x | | x | x |
| Beton (ICF) | | **x** | **x** | | **x** | **x** |
| Bata ringan | | x | | | | x |
| Bata merah | | x | | x | | x |
| Baja ringan | | x | | | | x |
| *Fly ash* | | | | | | x |
| Semen komposit | | | | | | x |
| Plastik daur ulang | | **x** | **x** | | **x** | **x** |

Sumber: Chandra dkk, 2022; Penulis, 2024

### 3.2 Alternatif Material Bangunan Ramah Lingkungan

Konsep arsitektur ramah lingkungan pada bangunan dapat menggunakan alternatif material diantaranya:

1. Bambu

**Gambar 1**. Hotel *Bird Hills* Bali yang menggunakan material bambu
( Sumber : instagram.com/birdhills_bali)

DOI: http://doi.org/10.17509/jaz.v7i2.68643
p- ISSN 2621-1610 e- ISSN 2620-9934

Bambu memiliki sejarah sebagai bahan material lokal di wilayah Indonesia. Bambu digunakan secara komersial untuk keperluan konstruksi dan desain interior. Bambu memiliki karakteristik keberlanjutan yang luar biasa, menjadikannya alternatif yang menarik dibandingkan bahan bangunan konvensional. Sebagai tanaman dengan pertumbuhan tercepat di dunia, bambu dapat mencapai kematangan hanya dalam beberapa tahun, dibandingkan dengan spesies kayu lainnya (masa panen jangka pendek atau kurang dari 10 tahun). Laju pertumbuhannya yang cepat memungkinkan dilakukannya pemanenan secara berkala tanpa menyebabkan penggundulan hutan atau penipisan sumber daya. Salah satu keunggulan utama bambu adalah rasio kekuatan terhadap berat beban bangunan. Meskipun sifatnya ringan, bambu memiliki kemampuan structural sehingga cocok untuk berbagai keperluan konstruksi. Serat alaminya memberikan kekuatan tarik yang tinggi sehingga memungkinkan bambu menahan beban berat dan gaya gempa.

Selain kekuatannya, bambu juga dikenal dengan sifat keberlanjutannya yang sangat baik (Escamilla dan Edwin, 2015). Tanaman bambu menyerap sejumlah besar karbon dioksida dan melepaskan oksigen ke atmosfer, sehingga berkontribusi terhadap mitigasi emisi gas rumah kaca. Sistem akarnya yang luas membantu mencegah erosi tanah dan meningkatkan retensi air, sehingga berkontribusi terhadap pelestarian lingkungan. Bambu dapat berfungsi sebagai pengganti konstruksi tulangan beton dan baja, khususnya di daerah yang sulit diakses, proyek rekonstruksi pascabencana, dan masyarakat berpenghasilan rendah yang memiliki akses terhadap sumber daya bambu yang tersedia secara lokal. Memanfaatkan bambu sebagai bahan bangunan tidak hanya mendorong kelestarian lingkungan tetapi juga mendukung perekonomian lokal dan memberdayakan masyarakat untuk memanfaatkan sumber daya alam mereka secara efisien. Meskipun begitu, bambu/kayu jika digunakan dalam bangunan dirasakan memiliki kekurangan seperti umur pakai yang terbatas, diperlukan perawatan dan maintenance bambu/kayu yang lebih ekstra dibandingkan material non bambu/kayu, dan sulitnya mendapatkan kualitas bambu/kayu yang baik dan memenuhi persyaratan bersertifikat. Hal inilah yang kerap memberatkan pelaku usaha hotel dalam pembangunan gedung hotel.

2. *Insulated Concrete Forms*

**Gambar 2**. sistem *bangunan Insulated Concrete Formwork* (ICF)
(Sumber : www.jackon.co.uk)

*Insulated concrete forms* (ICF) dikenal karena kinerja termalnya yang sangat baik. Struktur ICF menggunakan sistem konstruksi dimana dinding beton terbungkus di antara lapisan bahan insulasi. Pendekatan ini tidak hanya menjamin efisiensi energi tetapi juga meningkatkan kekuatan struktural dinding. ICF menawarkan banyak manfaat seperti ketahanan terhadap api dan efisiensi energi yang unggul. Sifat isolasi bentuk secara signifikan mengurangi perpindahan panas dan dingin, sehingga meningkatkan efisiensi energi. Isolasi membantu menjaga suhu dalam ruangan yang konsisten, mengurangi kebutuhan akan pemanasan atau pendinginan yang berlebihan. Hal ini menyebabkan konsumsi energi yang

DOI: http://doi.org/10.17509/jaz.v7i2.68643
p- ISSN 2621-1610 e- ISSN 2620-9934

lebih rendah untuk pengendalian iklim dan mengurangi emisi gas rumah kaca yang terkait dengan produksi energi. Memasukkan ICF ke dalam proyek konstruksi mendukung praktik bangunan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, serta mendorong lingkungan binaan yang lebih berketahanan dan hemat energi (Nayem, 2023).

3. *Recycled Plastic*

**Gambar 3.** Bangunan *EcoARK* di Taipei dibangun dari 1,5 juta *recycled plastic bottles*
(Sumber : inhabitat.com)

Plastik daur ulang merupakan bahan ramah lingkungan yang menawarkan beberapa manfaat lingkungan karena sifatnya yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Dengan mendaur ulang sampah plastik dari tempat pembuangan sampah dan laut, plastik daur ulang membantu mengurangi polusi dan mendukung ekonomi. Sampah plastik, seperti botol, tas plastik, dan bahan kemasan, dapat diolah dan diubah menjadi produk konstruksi yang bermanfaat seperti kayu plastik, bahan insulasi, dan panel komposit. Memanfaatkan plastik daur ulang mengurangi permintaan akan plastik murni, sehingga menurunkan konsumsi energi dan emisi gas rumah kaca yang terkait dengan produksi plastik. Proses daur ulang plastik menjadi blok bangunan mirip LEGO yang dapat digunakan dengan mudah membangun rumah, tempat penampungan darurat, balai komunitas, dan ruang kelas dimana perakitan blok-blok ini memerlukan waktu sekitar 4-5 hari dan tidak memerlukan pengalaman konstruksi (Inhabitat, 2016)

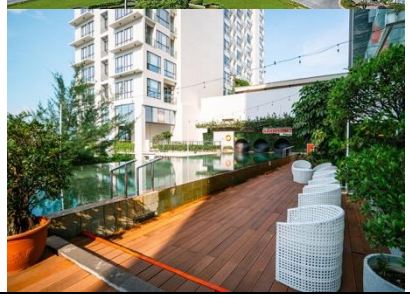
### 3.3 Analisis Studi Preseden Penerapan *Green Material* pada Hotel di Batam

Studi preseden yang digunakan sebagai instrument penilaian merupakan tiga bangunan hotel di Kota Batam yang berada dekat dengan pantai atau alam, yaitu: Batam View, Harris Batam Center, dan Marriot Harbour Bay.

**Tabel 2**. Analisis Studi Preseden Hotel di Batam

| **Hotel** | | **Analisis *Green Material*** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Bambu** | ***Insulated concrete forms (ICF)*** | ***Recycled Plastic*** | **Keterangan** |
| . | Batam View | Tidak | Tidak | Tidak | Batam View belum menggunakan salah satu dari tiga *green material.* Namun, bangunan sudah menggunakan material kayu sebagai lantai kayu (parket) dan interior bangunan. Rekomendasi: Bangunan dapat menggunakan elemen material bambu atau plastik daur ulang sebagai pengganti elemen interior |

DOI: http://doi.org/10.17509/jaz.v7i2.68643
p- ISSN 2621-1610 e- ISSN 2620-9934

| | Hotel | Analisis *Green Material* | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | dan pengganti beton konvensional atau bata ringan. |
| . | Harris Batam Center  | Tidak | Tidak | Tidak | Harris Batam Center belum menggunakan salah satu dari tiga *green material.* Namun, bangunan sudah menggunakan material kayu sebagai lantai kayu (parket) pada beberapa area. Rekomendasi: Bangunan dapat menggunakan elemen material bambu atau plastik daur ulang sebagai pengganti beton konvensional atau bata ringan. |
| . | Marriot Harbour Bay | Ya | Tidak | Tidak | Marriot Harbour Bay sudah menggunakan salah satu dari tiga *green material.* Yaitu bambu meskipun penggunaannya masih dalam elemen interior dan belum pada konstruksi bangunan. Bangunan juga menggunakan material kayu sebagai lantai kayu (parket) pada beberapa area dan elemen interior ruangan. Rekomendasi: Bangunan dapat menggunakan elemen material bambu atau plastik daur ulang sebagai pengganti material konvensional. |

Sumber: Penulis, 2024

Hasil analisis studi preseden pada tiga hotel di Batam menghasilkan bahwa pembangunan hotel di Batam memerlukan penerapan *green material* dimana hanya satu dari tiga hotel yang menggunakan salah satu dari *green material* material pada penilaian. Pemberian edukasi kepada masyarakat terkait pentingnya *green material* pada bangunan perlu dilakukan.

DOI: http://doi.org/10.17509/jaz.v7i2.68643
p- ISSN 2621-1610 e- ISSN 2620-9934

## 4. KESIMPULAN

Meningkatnya kesadaran terhadap pemanasan global telah mendorong masyarakat untuk menyadari pentingnya pengelolaan lingkungan. Pemilihan material dan penerapan praktik konstruksi ramah lingkungan sangat penting untuk mengurangi dampak pemanasan global. Penekanan pada material ramah lingkungan, yang dikenal karena sifat ramah lingkungannya, memainkan peran penting dalam mengurangi konsumsi energi dan menyelaraskan dengan konsep bangunan ramah lingkungan yang lebih luas. Pada akhirnya, upaya mencapai arsitektur ramah lingkungan melibatkan pemilihan *green material* berdampak positif terhadap lingkungan, ekonomi, dan masyarakat. Dalam menghadapi tantangan pemanasan global, mengintegrasikan prinsip-prinsip bangunan ramah lingkungan dan memprioritaskan material ramah lingkungan merupakan langkah penting untuk menciptakan masa depan yang berkelanjutan.

## REFERENSI

Akehurst, G., Afonso, C., & Goncalves, H. M. (2012). Re-examining Green Purchase Behaviour and The Green Consumer Profile: New Evidences Management Decision, 50(5), 972-988. https://www.doi.org/10.1108/00251741211227726

Asikin, R. P. Handayani, & Mustikawati. (2016). Vertical Garden dan Hidroponik sebagai Elemen

Arsitektural di Dalam dan di Luar Ruangan. RUAS (Review of Urbanism and Architectural Studies), 14(1), 34–42.

Ayuningtyas, P. A., dkk. (2021). Penggunaan Material Ramah Lingkungan Berstandar Greenship pada Bangunan Community Center Universitas Indonesia. AGORA:Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Arsitektur Usakti, 18(2), 85–91. https://doi.org/10.25105/agora.v18i02.7541

Bagyono. (2012). Pariwisata & Perhotelan. Bandung : Alfabeta.

Chandra, C., dkk. (2022). Penggunaan Dan Hambatan Green Material Pada Perumahan Sederhana Di Kota Surabaya Dan Sekitarnya. Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil, 11(1), 8-14.

Escamilla & Edwin. (2015). Development of Simplified Life Cycle Assessment Methodology for Construction Materials and Buildings Outside of the European Context through the Use of Geographic Information Systems. Research Collection, ETH-Zürich. https://doi.org/10.3929/ethz-a-010617848

Green Building Council Indonesia. (2021). Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.1 Ringkasan Kriteria dan Tolak Ukur.

Hermawan, H., Brahmanto, E dan Faizal H. 2018. Pengantar Manajemen Hospitality. Pekalongan: Penerbit NEM.

Imran, M. (2016). Material Konstruksi Ramah Lingkungan. Radial, 14(2), 373.

Inhabitat. (2016). These LEGO-like recycled plastic bricks create sturdy homes for just $5,200. Inhabitat Green Design Innovation Architecture Green Building. Retrieved from https://inhabitat.com/lego-like-building-blocks-of-recycled-plastic-allow-colombians-to- build-their-own-homes.

Karuniastuti. (2018). Bangunan Ramah Lingkungan. Forum Teknologi, 5(1), 8-15.

Nasir, R. Y. (2015). Sekilas Tentang Green Building Teknologi Bangunan Hijau. Engineer Weekly, 3(3).

Nayem, N.H. (2023). The Potential of Sustainable Materials for Green Building Practices. American Journal of Civil Engineering, 11(3), 30-35. https://doi.org/10.11648/j.ajce.20231103.11

DOI: http://doi.org/10.17509/jaz.v7i2.68643
p- ISSN 2621-1610 e- ISSN 2620-9934

Setiawan & Chandra. (2019). Analisa Arsitektur Ramah Lingkungan Kafe Teras Rumah Surabaya. Simposium Nasional RAPI XVIIII – 2019 FT UMS.

Spiegel, R., & Meadows, D. (2006). Green building materials: A guide to product selection and specification. New Jersey: John Wiley & Sons.

Syahriyah, D. (2017). Penerapan Aspek Green Material Pada Kriteria Bangunan Rumah Lingkungan di Indonesia. Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia 6(2), 95-100. https://doi.org/10.32315/jlbi.6.2.95

Widyarthara, A., Hamka, & Winarni, S. (2019). Material Daur Ulang Pada Rumah Tinggal Arsitek. IV, 145–152.

Wolok, T. (2019). Analysis of The Effect of Green Marketing on Consumer Purchasing Decisions on The Body Shop Gorontalo Product. International Journal of Applied Business and International Management, 4(2). https://doi.org/10.32535/ijabim.v4i2.569

DOI: http://doi.org/10.17509/jaz.v7i2.68643
p- ISSN 2621-1610 e- ISSN 2620-9934