

FENOMENA PEMILIHAN BAHAN BANGUNAN PADA HUNIAN DI SURABAYA DAN PERMUKIMAN DI KALI CODE

Uniek Praptiningrum Wardhono

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Indonesia

e-mail: uniekw99@yahoo.com

Abstract: *Choosing the materials has a very important role in Architecture. An architectural work is categorized as an outstanding work if it has criterias, such as an interesting appearance, comfortable, aesthetic, safety in construction, has a local wisdom, and the consideration to ecological aspects. Nowadays, those criterias seem to change, especially in the residential buildings in the city. This research aims to find out the reasons why people in the city have changed those criterias in building their house. The method is a site survey by questionnaire and direct interview. The result is the people in the city prefer to choose the trend and the materials that easy to maintain than considering the local wisdom and ecological aspects. It can be seen from the increasing number of houses which is built by using the modern building materials, such as concrete, steel, and glass. The trend is not just seen in the residential of the upper-middle classes, i.e. in some real estate within the city, but also in the residential of the low-middle classes, such as the settlements in Code RT 01 RW 01 Girli Code, Yogyakarta.*

Keywords: *materials, the local wisdom, the ecological aspects*

Abstraksi: *Dalam mewujudkan bangunan, pemilihan bahan memegang peranan penting. Karya arsitektur yang baik memiliki kriteria nilai, yaitu penampilan menarik, nyaman saat ditempati, indah dilihat, aman dalam konstruksi, memiliki kearifan lokal, dan ramah terhadap alam dan lingkungan. Pada era globalisasi, nilai-nilai tersebut mulai berubah, terutama pada hunian di perkotaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui secara detail penyebab terjadinya perubahan kriteria nilai tersebut pada masyarakat perkotaan. Metoda yang dilakukan adalah dengan survei lapangan. Survei ini menggunakan instrumen kuesioner dan wawancara langsung terhadap responden. Hasil penelitian adalah masyarakat kota lebih mengutamakan kemudahan perawatan di dalam memilih bahan bangunan dan cenderung untuk mengikuti "trend" dibandingkan dengan pertimbangan untuk mempertahankan kearifan lokal serta keramahan terhadap alam dan lingkungan. Hal ini dapat dilihat dari semakin banyaknya rumah tinggal yang dibangun dengan menggunakan bahan bangunan modern. Kecenderungan ini tidak saja terjadi pada golongan menengah ke atas di beberapa kawasan "real estate" di Surabaya, tetapi juga sudah terjadi pada perumahan penduduk di kalangan menengah ke bawah, contohnya di permukiman Code RT 01 RW 01 Girli Code, Yogyakarta.*

Kata Kunci: *material, kearifan lokal, aspek ekologi*

Perkembangan teknologi menyebabkan adanya perkembangan kualitas bahan bangunan, baik dari segi corak, warna, tekstur, kekuatan, keamanan, dan ukuran. Hal ini mempengaruhi penampilan bangunan, baik dari segi fisik, melalui indera penglihatan, maupun dari suasana, melalui rasa atau jiwa. Selain itu, dengan kemajuan teknologi, bahan bangunan semakin mudah didapat, mudah dalam mengerjakan, mudah dalam perawatan serta harga yang relatif lebih murah.

Pengaruh ini juga terdapat pada beberapa pembangunan gedung dan perumahan pada umumnya. Pembangunan rumah tinggal di Surabaya, umumnya, khususnya di kawasan menengah ke atas lebih banyak memilih bahan bangunan modern, dibanding dengan bahan bangunan lokal. Ini dapat dilihat dengan kecenderungan menggunakan beberapa jenis material tertentu yang penggunaannya sangat dominan.

Dahulu banyak dipergunakan penutup atap dari genteng dengan bahan dasar tanah liat. Pembuatannya melalui proses pembakaran dengan temperatur rendah, sehingga genteng tersebut sangat ringan dan mudah pecah, dan sudut kemiringan pemasangannya pun sangat terbatas. Sekitar lima belas tahun terakhir ini, ada kecenderungan penggunaan bahan dasar beton atau tanah liat dengan pembakaran yang menggunakan temperatur tinggi. Hasilnya memang lebih berat, tetapi lebih awet dalam pemakaian. Demikian juga dengan kontruksi atap, saat ini banyak dipergunakan rangka atap besi, galvanis dan sejenisnya. Rangka atap kayu sudah jarang digunakan karena lebih mudah terbakar dan rawan terhadap serangan rayap.

Untuk penutup lantai, pada umumnya menggunakan bahan keramik, tetapi ada juga yang menggunakan marmer atau sejenis granit untuk bagian-bagian tertentu ruang di dalam rumahnya. Bahan kayu masih banyak digunakan untuk kusen, daun jendela, dan daun pintu, tetapi untuk bangunan-bangunan dengan gaya minimalis sudah mulai beralih ke bahan aluminium sebagai kusen. Alasan penggunaan aluminium adalah karena lebih awet, bebas rayap, dan mudah perawatannya.

Pada dasarnya, hampir semua bahan bangunan yang biasa dipergunakan, pasti memiliki kelebihan dan kekurangan. Namun, dengan perkembangan teknologi, kelemahan-kelemahan yang ada dapat diminimalisir, dan kelebihannya dapat lebih dikembangkan, sehingga kualitasnya menjadi lebih tinggi.

Namun, hingga kini, teknologi maju belum banyak menjawab beberapa tuntutan terhadap bahan bangunan yang sebenarnya sangat tepat untuk bangunan di daerah beriklim tropis lembab dan ramah terhadap kondisi iklim tersebut, misalnya pengelolaan bangunan dari bambu, seperti “gedeg” (dalam bahasa Jawa), batu alam berpori, dan sejenisnya. Dengan teknologi tinggi, semestinya bahan bangunan ini dapat diolah untuk menjadi bahan bangunan yang lebih berkualitas, baik dari sisi keawetannya maupun keamanannya. Tentunya dengan harga yang dapat terjangkau oleh semua kalangan. Demikian juga dengan bahan-bahan lokal

lainnya, seperti: penutup atap dengan bahan baku rumbia, sirap, dan masih banyak lagi.

METODOLOGI

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan penyebab pemilihan bahan bangunan pada rumah tinggal di Surabaya. Pengumpulan data dilakukan dengan survei berdasarkan wawancara dan penyebaran kuesioner kepada 120 responden di beberapa rumah tinggal di Surabaya.

Hasil survei yang dilakukan pada 120 rumah (responden) di beberapa kawasan perumahan dan *real estate* di Surabaya, seperti di Darmahusada Indah Utara dan Selatan, Babatan Pratama (Surabaya Barat), Tenggilis Utara, Galaxy Bumi Permai, Medokan Ayu, dan Graha Family menemukan adanya kecenderungan penggunaan bahan-bahan bangunan modern, seperti jenis penutup lantai, yang dahulu banyak digunakan ubin, teraso, dan semen, kini sebagian besar menggunakan bahan keramik. Bervariasinya bahan dasar yang dipergunakan akan berpengaruh terhadap penampilan dan keawetan maupun sudut kemiringan pemasangan dari penutup atap.

Sebagai studi banding, survei dilakukan di Girli Code atau Pinggir Kali Code Yogyakarta, tepatnya di perkampungan peninggalan binaan almarhum Y.B. Mangunwijaya yang sudah berusia lebih dari lima belas tahun. Hasil survei menunjukkan adanya keunikan yang sangat menonjol. Selain bangunannya yang unik, rapi, dan artistik, ternyata konstruksinya juga cukup kuat. Saat terjadi gempa bumi dahsyat di Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 2006, bangunan perumahan di Kampung Code masih berdiri kokoh, hanya beberapa jalan setapak dan talud di pinggir sungai yang sedikit mengalami keretakan.

Namun, kondisi tersebut sudah mulai terjadi banyak perubahan, baik dari segi bentuk bangunan, dan pemilihan bahan bangunan. Bangunan yang menggunakan bahan bangunan lokal/tradisional, seperti bambu, gedeg, kayu hanya tinggal 40%. Penggunaan bahan-bahan modern, seperti beton dan kaca lebih banyak digunakan

dengan pertimbangan keawetan dan kemudahan pemeliharaan.

Gambar 1 dan 2 menunjukkan salah satu contoh bangunan rumah tinggal di pinggir Kali Code yang masih mempertahankan penggunaan bahan bangunan lokal dan yang sudah menggunakan bahan beton. Sementara itu, Gambar 3 dan 4 menunjukkan contoh bangunan rumah tinggal di Surabaya yang menurut hasil survei, hampir seluruhnya menggunakan bahan bangunan modern, yaitu beton.

PENDAPAT BEBERAPA PAKAR MENGENAI BAHAN BANGUNAN

Vitruvius

Vitruvius adalah seorang arsitek dari Romawi yang karya-karyanya mencapai puncaknya pada sekitar abad ke-16. Dua dari tiga teori yang sangat dikenal oleh hampir semua arsitek dunia, yaitu *Firmitas* yang berkaitan dengan kestabilan struktur bangunan. Faktor – faktor yang melandasi kekokohan struktur bangunan adalah pemilihan material, cara penggunaan material, dan metode pembangunan.

Prinsip yang ketiga, yaitu *Venustas* berkaitan dengan daya tarik bangunan. Penampilan yang menarik, tekstur, dan pola material didukung oleh struktur bangunan yang kuat, sebenarnya telah memenuhi fungsi bangunan yang diinginkan, sehingga penampilan bangunan secara keseluruhan akan menimbulkan daya tarik visual bagi pengamat.

Y.B. Mangunwijaya

Romo Mangunwijaya adalah seorang arsitek dan budayawan dari Indonesia. Beliau mengatakan bahwa di dalam karya arsitektur diperlukan adanya kejujuran. Masing-masing bahan memiliki kelebihan dan kekurangan. Karena itu, sebelum menggunakan kita dapat mempertimbangkan penggunaan bahan tertentu untuk bagian bangunan tertentu pula karena ada bagian tertentu yang bisa ditonjolkan tetapi ada pula bagian yang perlu disembunyikan. Pertimbangan mengenai kekuatan bahan juga mendasari pemilihan bahan tertentu, sehingga dapat tepat

mendukung struktur bangunan yang diinginkan.

Buckminster Fuller

Buckminster Fuller banyak menggunakan baja pada bangunannya. Ia menekankan efisiensi bahan, berkaitan dengan bahan bangunan dan struktur, yaitu penggunaan bahan yang efisien akan mendapatkan hasil yang optimum.

KARAKTERISTIK BAHAN BANGUNAN LOKAL

Bambu dan Buluh

Bambu dan buluh mudah dijumpai di semua daerah yang beriklim tropis lembab, terutama di Asia Tenggara dan pulau-pulau di lautan Hindia dan Pasifik, tergantung pada kondisi lingkungannya, dari ketinggian permukaan laut sampai 3500 m. Secara umum, sifatnya ringan, lentur, daya tahan sedang, cocok untuk tanah yang bergerak (daerah gempa). Bambu digunakan sebagai bahan bangunan untuk rumah tinggal dan bangunan umum di daerah pedesaan atau perkampungan dengan metode tradisional. Sifat penggunaannya mudah dikerjakan dan diperbaiki dengan ruang lingkup penggunaan yang luas dan murah. Bahan ini juga cocok dipergunakan untuk daerah gempa karena perbandingan berat dan ketahanan yang menguntungkan.

Jenis bambu yang ada di Indonesia, antara lain: bambu wuluh, bambu petung, bambu tali, bambu adang, bambu duri dan lain-lain. Dari berbagai jenis bambu di atas, bambu adang merupakan jenis bambu yang paling tidak tahan lama dibandingkan dengan jenis yang lain.

Garis tengah batang bambu berkisar antara 1–30 cm. Batang bambu raksasa digunakan untuk konstruksi pemikul beban atau tiang penyangga. Kulit bambu dan bilah-bilah bambu yang sudah dijalin menjadi “gedeg” umum dipergunakan untuk dinding, penutup lantai, atau plafon. Banyak juga yang dijadikan tembikar atau alas tempat duduk di lantai atau “amben”. Rangkaian bilah-bilah bambu juga bisa difungsikan sebagai *sunscreen* atau kerai peneduh dari sinar matahari maupun tampias hujan.

Bahan-bahan ini sudah dikembangkan menjadi bahan struktur dengan teknologi tinggi. Bahan ini juga bisa dipergunakan sebagai substitusi (bahan pengganti) baja (optimum 3–4 % dari garis tengah: 4–5 kali lebih tahan dibebani).

Permukaan bambu sangat tahan terhadap air. Sistem pengudaraan bambu baik, sedikit menyerap panas, pemantulan sama dengan rumput, yakni 20%. Kerapatan bambu sekitar 650 kg/m^3 , sedangkan untuk buluh sekitar $130\text{--}180 \text{ kg/m}^3$. Kelemahan dari bambu hampir sama dengan rumput yakni mudah terbakar, tidak tahan lama, dan dapat menjadi tempat bersarangnya serangga dan binatang kecil serta jamur.

Umur bambu bisa diperpanjang dengan cara mengerinkan batang yang baru dipotong dan diletakkan berdiri pada tempat yang teduh; melepaskan kadar gula dan tepung dengan merendamnya dalam air tenang; merendam batang hijau dalam larutan bambu hijau; mengisi bahan lautan ke dalam batang bambu hijau; dan pengolahan panas dengan berbagai bahan pelindung.

Kayu

Kayu dapat digunakan untuk bangunan rumah tinggal dan bangunan umum lainnya. Penggunaan kayu digunakan untuk bentang yang terbatas. Namun, dengan laminasi dapat dicapai bentangan yang besar (dengan perekat sintesis). Kayu dapat digunakan sebagai kolom, konstruksi atap, dinding, lantai, maupun ornamen dekoratif baik di dalam ruang maupun di bagian luar ruangan. Selain itu, rangkaian bilah-bilah kayu juga dipergunakan sebagai kerai, plafon, dan *furniture*.

Beberapa jenis kayu memiliki ketahanan yang tinggi baik terhadap pengaruh iklim maupun serangga seperti rayap dan sejenisnya. Dengan didukung pemakaian yang tepat dan pengolahan yang baik, kayu akan menjadi lebih tahan lama. Kemampuan pengisolasian panas dikategorikan sedang, penyerapan panas kecil, dan mampu bertahan terhadap tiupan angin kencang. Kemampuan pemantulan rata-rata 50%. Namun, untuk kayu yang berwarna gelap, kemampuan pemantulan ini lebih

kecil. Kerapatan tergantung pada bentuk selnya, antara 200 kg/m^3 , yakni jenis kayu balsa, sampai 1250 kg/m^3 (*lignum vitae*). Kayu memiliki kestabilan mekanis yang baik. Kemungkinan perbaikan dan penggantian mudah. Kadar kelembaban yang ideal adalah 12–15 %. Sisi-sisi papan serat kayu sangat tidak tahan terhadap kelembaban.

Kelemahan kayu adalah mudah terbakar, pengolahan yang kurang baik, mudah dimakan serangga, rayap dan serangga perusak lainnya. Di dalam air/laut kayu mudah dirusak oleh siput. Selain itu, konstruksi kayu dapat dirusak oleh binatang pengerat, atau jamur yang menimbulkan kebusukan kering.

Beberapa pencegahan dan penanggulangan untuk mempertinggi ketahanan kayu dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain: pengecatan, memperkecil pori-pori kayu, perendaman, pengawetan, atau *diffuse* dengan bermacam-macam bahan kimia. Ketahanan terhadap jamur dan serangga melalui pemrosesan dengan minyak ter (kreosol), bahan-bahan yang larut dalam air (garam, tembaga, khrom, Arsen, Brom) atau larutan organik (penta khlorofenol, naftalin diklorinasi). Bahan pencegah terhadap kebakaran adalah asam borat, monomonium fosfat, diamonium fosfat.

Tanah, Tanah Liat, Pasir

Tanah, tanah liat, dan pasir banyak terdapat di daerah tropis. Laterit adalah bahan bangunan khas daerah tropis lembab, berwarna putih abu-abu sampai merah tua, tergantung pada kadar besinya. Tanah liat ada di daerah kering. Bahan ini umumnya bisa dipergunakan untuk bangunan rumah-rumah tradisional tidak bertingkat. Namun, dengan pengolahan menjadi berbentuk blok yang distabilisasi dan diproduksi dengan mesin dapat dipergunakan untuk bangunan rumah tinggal bertingkat dua sampai tiga lantai, bahkan di Arab Selatan terdapat rumah setinggi 10 – 12 tingkat yang terbuat dari batu bata-tanah liat kering udara-tanpa tulangan. Bentuk paling sederhana adalah ditumpuk dengan tangan tanpa cetakan dan rangka, terutama di daerah tropis. Peng-

gunaannya untuk daerah tropis lembab harus dipergunakan dengan sistim rangka.

Batu bata dari tanah liat dikeringkan dengan udara atau ditekan dengan tangan. Penguatan blok tanah liat tekan bisa dibuat dengan penambahan 3 – 20% semen, kapur, bitumen, damar, atau bahan pengikat lainnya disesuaikan dengan komposisi tanah. Adukan lumpur lebih tahan lama bila ditambahkan dengan bitumen. Laterit lembek dipotong dalam blok-blok, dikeringkan, dan digunakan seperti batu bata, atau diperkuat dengan bahan pengikat dan dibentuk dan ditekan menjadi blok. Laterit keras dimanfaatkan seperti batu alam.

Tanah liat padat memiliki kerapatan 2100 kg/m³, tanah liat dengan jerami 1600 kg/m³ dan batu laterit 2100 kg/m³. Ketahanan yang baik terdapat pada bahan yang telah distabilisasi. Bahan padat memiliki kekuatan tekan tertinggi (sampai 40 N/mm²), terutama untuk keawetan, karena secara struktural tidak diperlukan. Kemampuan pemantulan 20–30%, kemampuan pengisolasiannya baik, kemampuan penyerapan panas tinggi, dan tahan terhadap angin.

Tanah liat ini bisa dihaluskan, dicampur dengan air, dibentuk sesuai kebutuhan, lalu dikeringkan, dan dibakar. Batu bata digunakan untuk dinding sebagai bahan pengisi maupun struktur utama, sebagai kolom, lantai, pipa drainase, atau pipa saluran yang lain. Tanah liat juga bisa dibuat menjadi tembikar, berupa patung, peralatan rumah tangga, maupun hiasan dekoratif. Tanah liat sangat bervariasi dalam cara pengolahan, bentuk, ukuran, kualitas, dan tingkat kelentingan. Di Indonesia ukuran batu bata yang standar dan masih belum ada, di masing-masing daerah seringkali ditemukan batu bata dengan warna dan ukuran yang berlainan. Untuk menghemat biaya transportasi, bentuk-bentuk yang sederhana dapat diproduksi di daerah yang dekat dengan lokasi bahan baku utama atau bangunan.

Bila diolah secara tepat, batu bata dapat tahan terhadap cuaca, karena berpori. Penyerapan panas cukup baik, dengan kemampuan penyaluran panas rendah. Bata

berongga (25–50% lubang) memiliki daya penyerapan dan transmisi panas yang lebih kecil, sehingga cocok untuk iklim tropis lembab. Kemampuan pantulnya rata-rata 30–40% kerapatan, tergantung pada komposisi bahan, 1200–2300 kg/m³. Kekuatan tekannya juga tergantung pada tingkat dan kualitas pembakaran dan bahan baku, yaitu antara 10–180 N/mm². Batu bata tahan terhadap kerusakan mekanis. Penggunaan untuk saluran, dapat dibuat tahan asam dengan penambahan bahan-bahan mineral dan logam serta pembakaran sampai keras. Untuk bahan konstruksi dinding, atau pada alur-alur retakan akibat gempa bumi atau angin, dibutuhkan penguat sejenis besi baja atau strimin/rangkaian kawat.

Kelemahan batu bata adalah bisa tembus air jika terkena tampias hujan yang terus menerus. Namun, ini bisa ditanggulangi dengan mempertebal dinding atau pasangan batu bata. Tekanan karena tembusan air pada waktu hujan lebat yang menerobos melalui retakan pada sambungan lebih kuat dibandingkan dengan batu bata. Apabila terjadi hal seperti ini, penyumbatan dapat dilakukan dengan cat *silicon* atau bahan lain yang tahan air.

Batu bata dapat menjadi retak akibat tingginya pemanasan lapisan luar oleh sinar matahari dan pendinginan bagian dalam oleh pendingin ruangan. Lubang batu bata yang tidak tertutup mudah menjadi sarang dan jalan bagi serangga, rayap, lipas, tikus kelelawar, dan burung sriti. Apabila terkena kelembaban yang terus menerus, maka akan tumbuh jamur dan lumut. Demikian juga yang terjadi apabila pemasangan pondasi di bawahnya dapat merembeskan air (air tanah dari bawah ke sepanjang pasangan batu bata).

Kelemahan bahan dari tanah liat adalah bila terkena hujan yang terus menerus mudah rusak, daya tahan rendah terhadap kelembaban, sehingga diperlukan adanya perbaikan setelah musim hujan berhenti, penyusutan dan pemuaiannya tergantung pada kadar kelembaban.

Batu Alam

Batu alam mudah didapat di daerah tropis, tetapi jumlahnya lebih sedikit di

daerah dataran rendah tropis basah (hutan musim) dan di daerah pasir yang tidak berbata (padang pasir pantai). Bahan ini termasuk bahan bangunan lokal Indonesia. Jenis sangat bervariasi. Batuan jenis laterit dan batu koral terdapat di daerah tropis. Batu alam digunakan secara struktural sebagai pondasi rumah tinggal dan bangunan sederhana lainnya, perkerasan jalan, trotoar, dam, jembatan, tembok tepi sungai, dan turap. Selain itu, batu alam juga digunakan sebagai dinding pasangan batu, pasangan lantai, dan relief dekoratif. Pada umumnya, batu alam tahan terhadap angin dan cuaca.

Batu alam yang padat memiliki kemampuan penyerapan panas tinggi, sedangkan yang berpori baik sebagai isolator panas yang tinggi, seperti batu vulkanik dan koral. Kerapatan jenis batu alam bervariasi tergantung jenis batuan, contohnya batu koral 1300 kg/m^3 , basalt 3000 kg/m^3 , sedangkan laterit bervariasi menurut komposisi dari porositasnya.

Kekuatan tekan bervariasi, tergantung dari jenis batuan, misalnya batuan endapan, seperti batu *tuff* vulkanik $20\text{--}30 \text{ N/mm}^2$, batu kapur $20\text{--}180 \text{ N/mm}^2$; batuan erusif lebih tinggi, seperti lava basaltik $80\text{--}150 \text{ N/mm}^2$, granit $160\text{--}240 \text{ N/mm}^2$, clorit $170\text{--}300 \text{ N/mm}^2$, dan basalt $250\text{--}400 \text{ N/mm}^2$, sedangkan batuan metamorfis, seperti marmer $80\text{--}180 \text{ N/mm}^2$ dan kuarsit $50\text{--}300 \text{ N/mm}^2$. Ketahanan batu alam terhadap kerusakan mekanis cukup tinggi.

Batu alam juga memiliki kekurangan, yaitu adanya bahaya gesekan pada batuan berpori, seperti batu kapur dan pasir oleh benda-benda keras yang terbawa angin; bahaya korosi karena pencemaran udara; dan bahaya kerusakan karena pembentukan kristal garam yang terbawa oleh air laut, tanah, atau adukan yang tidak bersih.

Perubahan warna dan permukaan oleh perusak organik, seperti ganggang, jamur, dan lumut; kerusakan oleh genangan air; pertukaran ion; dan pembentukan asam juga dapat terjadi. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan juga dalam pemakaian batu alam ialah adanya perusak organik yang dapat mempercepat pertumbuhan tumbuhan berba-

haya, kerusakan oleh akar, kemungkinan terdapat sarang serangga pada batuan berpori, dan dapat menjadi jalan rayap masuk ke dalam bangunan. Di daerah bahaya gempa, ketahanan konstruksi batu alam tergolong rendah. Perubahan warna batu alam dapat terjadi apabila berhubungan dengan tembaga, perunggu, serta baja atau kayu yang diolah dengan asam tanik.

Semen Asbes

Semen asbes banyak digunakan, terutama yang berbentuk lembaran bergelombang sebagai penutup atap. Pemasangannya mudah, fleksibel, dan dapat dipergunakan untuk bentangan yang cukup lebar. Selain itu, semen asbes juga dapat digunakan sebagai dinding, elemen pelindung matahari, saluran air limbah, lapisan pencegah api pada konstruksi baja dan kayu, dan *furniture*. Semen asbes tahan terhadap korosi dan api. Penggunaannya sangat cocok untuk daerah tropis dengan karakteristik kedap angin, kemampuan penghantaran panas kecil, penyerapan baik, dan pemantulan panas rata-rata $25\text{--}50\%$, tergantung pada usia bahan. Kerapatan 2100 kg/m^2 ($2,1 \text{ kg/m}^2$ pada pelat dengan tebal 1 cm)

Kelemahannya adalah adanya resiko rusak saat pengangkutan, baik melalui darat maupun laut; sensitif terhadap tumbuhan mekanik; tidak tahan gempa; mudah pecah oleh tekanan. Namun, semen asbes tahan terhadap gangguan tumbuhan di atasnya, dan tumbuhan tersebut dapat mengurangi pantulan. Semen asbes dapat dibersihkan dengan larutan tembaga sulfat. Namun, terdapat indikasi bahwa serbuk-serbuk semen asbes sangat tidak baik terhadap kesehatan tubuh, terutama bagi pernafasan dan dapat menyebabkan kanker. Bahan-bahan yang dapat merusak semen asbes, antara lain asam organik dan anorganik, minyak dan lemak tumbuhan, larutan garam, kondensasi air panas yang terus menerus, dan air yang agresif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada umumnya, pemilihan bahan bangunan rumah tinggal di Indonesia saat ini lebih mempertimbangkan kepraktisan,

keamanan, keawetan, dan perawatan yang mudah. Pada dasarnya, bahan-bahan tradisional sangat baik dan tepat digunakan pada bangunan beriklim tropis lembab. Selain itu juga, bahan-bahan tersebut memiliki nilai estetis yang tinggi. Namun, karena belum banyak teknologi yang mengolah dan mengembangkan bahan-bahan lokal, seperti “gedeg”, bambu, rumput, ijuk, daun kelapa, dan sebagainya, terutama untuk meningkatkan keawetan dan dengan harga terjangkau, maka bahan bangunan ini banyak ditinggalkan oleh masyarakat kota untuk membangun rumah tinggalnya.

Hasil survei yang dilakukan terhadap seratus dua puluh responden penghuni rumah tinggal yang tersebar di beberapa lingkungan perumahan atau *real estate* di Surabaya dan sekitarnya, menunjukkan bahwa 99% responden menggunakan bahan penutup genteng beton, 80% menggunakan genteng keramik, dan 15% menggunakan dak beton dan asbes. Pada survei yang dilakukan di Darmahusada Indah Utara dan Selatan, Babatan Pratama (Surabaya Barat), Tenggilis Utara, Galaxy Bumi Permai, Medokan Ayu,

dan Graha Family tidak ada satu rumah pun yang menggunakan penutup atap rumbia, sirap, ijuk, seng gelombang, dan sirap.

Hasil survei mengenai penggunaan bahan pada penutup lantai menunjukkan bahwa 90% responden menggunakan bahan keramik dan 10% menggunakan marmer, parket dan granit. Tidak ada satu responden pun yang menggunakan penutup lantai ubin atau teraso. Sebagai konstruksi dinding dan kolom, hampir 100% responden menggunakan bahan batu bata dan beton bertulang untuk kolom. Sebagai bahan finishing dinding, hampir 100% finishing menggunakan lapisan semen yang dicat. Tidak satu responden pun yang menggunakan dinding “gedeg” atau bambu, atau pun kayu. Untuk bahan plafon, 60% responden menggunakan *gypsum*, 20% menggunakan eternit, dan 20% menggunakan kayu, lumbersering, atau asbes. Pada umumnya, asbes juga berfungsi sebagai atap. Sementara itu, tidak ada satu pun yang menggunakan bahan “gedeg” (jalinan bambu) atau material tradisional.

Tabel 1. Data Hasil Survei 30 Rumah (Responden) dari 120 Rumah yang Disurvei dengan Pengamatan terhadap Tujuh Macam Bahan Bangunan beserta Alasan Pemilihannya

The Location of the House of Responden :																																	
PERUM DARMAHUSADA INDAH UTARA (G)										PERUMAHAN WISMA PERMAI (H)										PERUM BABATAN PRATAMA (I)													
MATERIAL YANG DIAMATI	PERUM DARMAHUSADA INDAH UT.										PERUMAHAN WISMA PERMAI										PERUM BABATAN PRATAMA										TOTAL		
	DNCUMAH										NOM RUMAH										NOMORUMAH												
NAMA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1. A. Penutup Atap																																	
a.keramik	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	25
b.dak/beton fiat																																1	1
c.beton																																4	4
d.tanah liat																									1	1	1	1	1			0	0
e.teglas																																0	0
f.asbes																																0	0
g.corrugated iron																																0	0
h.aluminium																																0	0
i.lainnya.....																																0	0
1.B. Alasan																																	
a.ekonomis																																0	0
b.mudah dikerjakan																																0	0
c.mudah didapat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	20
d.awet																																0	0
e.kuat																																0	0
f.fleksibel																																0	0
g.aestetika																																0	0
h.mudah pemeliharaan																																0	0
i.lainnya.....																																0	0
2. A. Rangka atap																																	
a.kayu	1	1	1	1																												4	11
b.beton																																0	0
c.besi/baja																																0	0
d.aluminium					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																	6	14
e.kombinasi																																0	0
f.lainnya.....																																0	0
2. B. Alasan																																	
a.ekonomis																																0	0
b.mudah dikerjakan	1	1	1	1																												4	4
c.mudah didapat																																0	9
d.awet																																0	9
e.kuat					1	1	1	1	1	1																						6	12
f.fleksibel											1	1	1	1	1																	5	9
g.aestetika																																0	6
h.mudah pemeliharaan																																0	0
i.lainnya.....																																0	0

Sambungan dari halaman 50 ...

MATERIAL YANG DIAMATI												PERUM DARMAHUSADA INDAH UT.										PERUMAHAN WISMA PERMAI										PERUM BABATAN PRATAMA										TOTAL																																																																																																																						
NAMA	DMCUMAH										Jumlah	NOM RUMAH										Jumlah	NOMOIRUMAH										Jumlah	TOTAL																																																																																																																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																
3.A.Langit2Plafon.																						4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	3	11																																																																																																									
a.gypsum																							0																							0																							0																							0																							0																																													
b.emitit																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
c.lambisering/kayu/triplek																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
d.asbes																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
e.kombinasi																							5																							5																							5																							5																							5																							5																						
f.lainnya....																							1																							1																							1																							1																							1																							1																						
3.B.Alasan																																																																																																																																																																
a.ekonomis																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
b.mudah dikerjakan																							2																							2																							2																							2																							2																							2																						
c.mudah didapat																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
d.awet																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
e.kuat																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
f.fleksibel																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
g.aestetika																							8																							8																							8																							8																							8																							8																						
h.mudah pemeliharaan																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
i.tren																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
j.lainnya																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
4.A.Dinding(konst)/penutup																																																																																																																																																																
a.batu bata																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
b.beton																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
c.gedeg/bambu																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
d.kayu																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
e.panel																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
f.batako/sejenisnya																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
g.keramik																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
h.gypsum																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
i.kombinasi																							10																							10																							10																							10																							10																							10																						
j.lainnya....																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
4.B.Alasan																																																																																																																																																																
a.ekonomis																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
b.mudah dikerjakan																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
c.mudah didapat																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
d.awet																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
e.kuat																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
f.fleksibel																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
g.aestetika																							8																							8																							8																							8																							8																							8																						
h.mudah pemeliharaan																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
i.tren																							4																							4																							4																							4																							4																							4																						
j.lainnya																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
5.A. Kusen																																																																																																																																																																
a.kayu																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
b.besi/baja																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
c.alumunium																							2																							2																							2																							2																							2																																													
d.kombinasi																							8																							8																							8																							8																							8																							8																						
e.lainnya....																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
5.B.Alasan																																																																																																																																																																
a.ekonomis																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
b.mudah dikerjakan																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
c.mudah didapat																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
d.awet																							8																							8																							8																							8																							8																							8																						
e.kuat																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
f.fleksibel																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
g.aestetika																							2																							2																							2																							2																							2																																													
h.mudah pemeliharaan																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
i.tren																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
j.lainnya																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
6.A.Pintu dan Jendela																																																																																																																																																																
a.kaca																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
b.kayu																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
c.kayu lapis																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
d.bambu																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
e.kombinasi																							10																							10																							10																							10																							10																							10																						
f.lainnya....																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
6.B.Alasan																																																																																																																																																																
a.ekonomis																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
b.mudah dikerjakan																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
c.mudah didapat																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
d.awet																							1																							1																							1																							1																							1																							1																						
e.kuat																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
f.fleksibel																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
g.aestetika																							10																							10																							10																							10																							10																							10																						
h.mudah pemeliharaan																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
i.tren																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
j.lainnya																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
7.A.Penutup Lantai																																																																																																																																																																
a.keramik																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
b.ubin abu-abu																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
c.beton																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
d.teraso																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
e.parket/kayu																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
f.batu-bata																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
g.marmer																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
h.kombinasi																							10																							10																							10																							10																							10																							10																						
i.lainnya....																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
7.B.Alasan																																																																																																																																																																
a.ekonomis																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
b.mudah dikerjakan																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
c.mudah didapat																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
d.awet																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
e.kuat																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
f.fleksibel																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
g.aestetika																							10																							10																							10																							10																							10																							10																						
h.mudah pemeliharaan																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
i.tren																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						
j.lainnya																							0																							0																							0																							0																							0																							0																						

Sumber: Hasil Survei Mahasiswa Jurusan Teknik Arsitektur Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Mata Kuliah Teknologi Bahan, 2004

Tabel 2: Rekapitulasi Hasil Survey dari 120 Rumah Tinggal di Surabaya

Nama Lokasi Perumahan	Jumlah responden	Nama Material Yang Digunakan														KETERANGAN
		Atap (1)		Rangka atap (2)		Platón (3)		Dinding (4)		Kusen (5)		Pintu dan Jendela (6)		Lantai (7)		
		t	m	t	m	t	m	t	m	t	m	t	m	t	m	
Darmahusada Indah utara	10	0	10	4	6	0	10	5	5	8	2	9	1	3	7	
Darmahusada Indah Selatan	10	0	10	7	3	1	9	0	10	8	2	10	0	1	9	
Graha Family (PT Dharmala)	3	0	3	0	3	0	3	0	3	2	1	2	1	0	3	
Tenggiling Utara	10	1	9	6	4	3	7	0	10	6	4	10	0	0	10	
Wisma Permai I	10	0	10	5	5	6	4	5	5	5	5	10	0	2	8	
Taman Nginden Intan	30	2	28	24	6	5	25	0	30	20	10	30	0	0	30	
Progo	10	3	7	8	2	0	10	0	10	10	0	10	0	0	10	
YKP Rungkut	10	1	9	8	2	0	10	0	10	10	0	10	0	0	10	
Medoan Ayu III	25	4	21	15	10	0	25	0	25	5	20	25	0	0	25	
Babatan Pratama	10	0	1	4	6	0	10	5	5	5	5	10	0	0	10	
Galaxy Bumi Permai	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	
Jumlah Sampel yang diambil	129															
Jumlah Penggunaan Material t/m		11	109	81	48	15	114	15	114	79	50	127	2	6	123	
Jumlah Penggunaan Material (%)		8,52713	84,4981	62,7907	37,2093	11,62791	88,3721	11,6279	88,3721	61,24031	38,7597	98,4498	1,55039	4,65116	95,3488	

Keterangan : t = bahan lokal
m = bahan modern

Sumber: Hasil Survei Mahasiswa Jurusan Teknik Arsitektur Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Mata Kuliah Teknologi Bahan, 2004



Gambar 1. Rumah tinggal di salah satu kawasan *real estate*, Surabaya.
Sumber: Dokumen Penulis, 2005-2009.



Gambar 2. Rumah tinggal di Surabaya.
Sumber: Dokumen Penulis, 2005-2009.

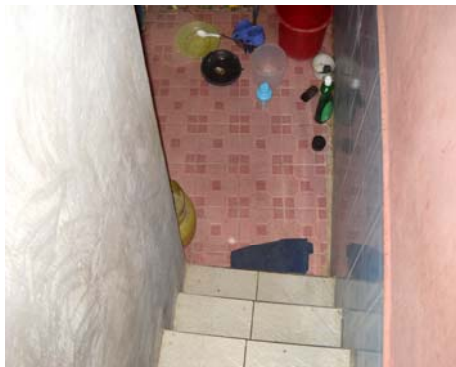
Di bantaran Kali Code Yogyakarta, yang terletak di pusat kota, tepatnya di sebelah selatan Kreteg Gondolayu (Jembatan Gondolayu), kita dapat menemui perkampungan peninggalan Y.B. Mangun-wijaya. Hasil survei menunjukkan bahwa 40% dari rumah tinggal di kampung ini, masih menggunakan metode tradisional dengan material alam atau tradisional. Di bagian tengah perkampungan masih menggunakan pondasi pasangan batu kali. Tiang-tiang masih menggunakan kayu, bambu, tetapi sebagian sudah menggunakan beton bertulang.



Gambar 3. Balai Serbaguna di Permukiman Kali Code.
Sumber: Dokumen Penulis, 2005-2009.



Gambar 4. Balai Serbaguna di Permukiman Kali Code.
Sumber: Hasil Survei oleh Mahasiswa, 2004.



Gambar 5. Penggunaan Lantai Keramik pada Kamar Mandi dan Tangga Rumah Tinggal Ketua RT di Code.
Sumber: Dokumen Penulis, 2005-2009.

Secara keseluruhan, bangunan di permukiman Kali Code tampak asri, karena pemilihan bahan bangunan yang ramah terhadap lingkungan dan tepat untuk bangunan beriklim tropis lembab. Bahan-bahan bambu yang cukup ringan, beserta “gedeg” (jalinan bambu) dengan sifatnya yang sangat bagus untuk sirkulasi udara juga tepat untuk daerah dengan iklim tropis lembab. Saat terjadi gempa di Yogyakarta tahun 2006, banyak bangunan yang dindingnya retak atau roboh, tetapi rumah tinggal di kawasan Code tidak banyak mengalami kerusakan. Hanya beberapa

bangunan baru dan perkerasan jalan lingkungan yang mengalami keretakan.



Gambar 6. Bangunan di Tepi Luar Girli Code yang Didominasi dengan Bahan Beton.
Sumber: Dokumen Pribadi, 2005-2009.

SIMPULAN

Berdasarkan beberapa referensi kepustakaan dan survei lapangan, bahan bangunan lokal/tradisional, sangat tepat diterapkan untuk bangunan rumah tinggal di iklim tropis lembab seperti Indonesia. Kelebihan dari bahan bangunan lokal, antara lain adalah memiliki nilai estetis, ramah terhadap lingkungan, ringan, kuat, tahan gempa, alami, isolator panas yang baik, fleksibel, mudah dibentuk dan dikerjakan, kondensator yang bagus, dan mudah pemeliharaannya, serta memberi sirkulasi udara yang baik.

Namun, bahan-bahan lokal memiliki kelemahan, yaitu dari segi keawetan, tidak tahan terhadap kelembaban, mudah dijadikan sarang binatang sejenis serangga, memiliki resiko keamanan terhadap gangguan manusia. Sebenarnya, akibat perusakan alam/hutan oleh manusia, maka bahan baku seperti kayu yang berkualitas menjadi semakin sulit didapat dan mahal. Demikian juga tanah liat yang digunakan sebagai bahan baku unguj batu bata, pengambilan tanahliat yang tidak terkontrol juga mengancam terjadinya pengikisan tanah, sehingga menimbulkan terjadinya rongga-rongga dan cekungan pada dataran atau tanah.

Dengan teknologi maju sekarang ini, beberapa bahan bangunan lokal atau tradisional memiliki potensi untuk ditingkatkan kualitasnya, terutama dari segi keawetan. Sejauh bahan baku yang dipergunakan tidak merusak alam dan lingkungan, maka teknologi justru dapat mendukung kelangsungan pemanfaatan bahan bangunan lokal tersebut, dengan diolah menjadi bahan bangunan yang ramah lingkungan, awet, aman, tetap menonjolkan nilai artistik dan estetika, serta mudah perawatannya.

DAFTAR RUJUKAN

- Appropriate Building Materials. 1993. *A Catalog of Potential Solutions, Enlarge Edition, Habitat for Humanity Philli pines*. Switzerland: SKAT Publication & IT Publication.
- Ballinger, J. A. *Energy Efficiency and Thermal Design of Building*. Sydney: The University of New South Wales.
- Santoso, B., Santosa, M. 2006. Kinerja Termal Bangunan pada Lingkungan Berkepadatan Tinggi dengan Variabel Atap, Dinding, Ventilasi dan Plafon, Studi Kasus di Kepadatan Tinggi di Surabaya, Malang, dan Sumenep. *Jurnal Ilmiah Gema Teknik*. Surakarta: UNS.
- Broadbent, G. 1980. *Design In Architecture: Architecture and the Human Sciences*. New York: John Wiley & Sons.
- Forsyt, A. 2003. *Measuring Density: Working Definition for Residential Density and Building Density*. Minnesota: University of Minnesota.
- Lippsmeier, G. Dipl. Ing. 1980. *Tropenbau Building in the Tropics Verlag George D, W. Munchen: Callwey*.
- Malik, A. 2011. Memanusiakan Warga Bantaran Kali. *Jurnal Ilmiah Perancangan Kota dan Permukiman*, 10 (1).
- Mangunwijaya, Y. B., Dipl.Ing. 1981. *Pasal-Pasal Pengantar Fisika Bangunan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama Press.
- Nas, J. M. P. 1998. *The House in Indonesia: Between Globalization and Localization*, Netherlands. Published in *Bijdra gen voor de Taal, Land-en Volkenkunde*, 154 (2), p. 335-360.
- Santosa, M. 2006. *Sistem Pendinginan Pasif pada Bangunan di Daerah Tropis untuk Upaya Pembangunan Berkelanjutan*. Laporan Akhir HPTP 2006. Surabaya: ITS.
- Sukawi. 2008. Pemberdayaan Bambu sebagai Bahan Bangunan Perumahan yang Ekologis. *Jurnal Ilmiah Eprints*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Studi tentang Kecenderungan Pemilihan Bahan Bangunan untuk Beberapa Rumah Tinggal di Surabaya, Jawa Timur Indonesia*. Hasil Survei Mahasiswa Teknik Arsitektur Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Tahun 2000 - 2005 dalam Mata Kuliah Teknologi Bahan Bimbingan Ir. Uniek Praptiningrum W., M.M.
- Sumalyo, Y. 2005. *Arsitektur Indonesia dalam Perkembangan Dunia. Makassar*. Makalah disajikan dalam Upacara Penerimaan Jabatan Guru Besar Tetap dalam Bidang Sejarah Perkembangan Arsitektur pada Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, di depan Rapat Senat Terbuka Luar Biasa Universitas Hasanuddin pada hari Sabtu 16 April 2005.
- Wardhono, U. P. 1997. *Penerapan Metode Quality Function Deployment (QFD) dalam Peningkatan Kualitas Industri Real Estate (Studi kasus Kawasan Kota Mandiri Citra Raya dan Pratama Estat)*. Thesis.
- Wardhono, U. P. 8 Maret 2003. Karya Arsitektur Tidak Harus Nyleneh. *Harian Surabaya Pagi*.