

## NILAI ARSITEKTUR HIJAU PADA POLA MASSA RUMAH TRADISIONAL DESA PENGLIPURAN

Made Mariada Rijasa<sup>1)</sup>

E-mail : [m\\_rijasa@yahoo.com](mailto:m_rijasa@yahoo.com) <sup>1)</sup>

Prodi Teknik Arsitektur Universitas Ngurah Rai <sup>1)</sup>

### ABSTRAK

Praktik arsitektur hijau di kalangan dunia arsitektur terus dilakukan secara berkesinambungan sebagai suatu usaha kepedulian terhadap lingkungan. Hal ini disebabkan karena permasalahan lingkungan dan energi yang tiada henti dihadapi oleh dunia global. Arsitektur hijau itu sendiri dimaknai sebagai arsitektur yang berwawasan dan berlandaskan konservasi lingkungan, menekankan kepada efisiensi energi (*energy-efficient*), pola berkelanjutan (*sustainable*), dan pendekatan holistik (*holistic approach*). Di sisi lain, eksistensi arsitektur tradisional diakui sebagai arsitektur yang sangat peduli dengan lingkungan, seperti yang bisa dilihat dalam arsitektur tradisional rumah adat di Desa Penglipuran Bangli. Arsitektur tradisional ini dilandasi konsep-konsep kearifan lokal yang dijiwai oleh kepercayaan Hindu Bali. Dalam penelitian ini digunakan pendekatan deduktif kualitatif. Dalam pendekatan ini, penyusunan kesimpulan dilakukan secara deduktif melalui proses verifikasi konsep dan standar arsitektur hijau serta konsep arsitektur rumah tradisional Bali ke dalam sebuah model pola massa rumah tradisional Penglipuran di Kabupaten Bangli, Provinsi Bali. Hasil verifikasi ini diharapkan bisa menjelaskan hubungan teori/konsep yang ada dengan objek penelitian, yaitu melihat nilai arsitektur hijau yang ada dalam rumah tradisional Penglipuran dari sudut pandang teori arsitektur hijau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola massa rumah tradisional Penglipuran sangat sejalan dengan nilai-nilai arsitektur hijau, terutama terkait dengan efisiensi energi, konservasi air dan udara, serta pengurangan emisi pemanasan kawasan (lingkungan).

Kata kunci : *arsitektur hijau, pola massa, rumah tradisional Penglipuran.*

### 1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi seperti saat sekarang ini, masalah lingkungan dan energi tampaknya masih menjadi isu utama yang mewarnai kehidupan manusia. Gagasan untuk mewujudkan karya-karya yang ramah lingkungan dan hemat energi seringkali dikemukakan. Tidak terkecuali termasuk di dalamnya adalah gagasan dan hasil karya di bidang arsitektur. Isu lingkungan dan energi dalam dunia arsitektur, menurut Jimmy Priatman (2003) disebut sebagai arsitektur hijau atau *green architecture* yaitu salah satu konsep pengembangan desain sadar energi atau arsitektur yang berwawasan lingkungan dan berlandaskan kepedulian tentang konservasi lingkungan global alami dengan penekanan pada efisiensi energi (*energy-efficient*), pola berkelanjutan (*sustainable*) dan pendekatan holistik (*holistic approach*).

Di kalangan arsitek, isu arsitektur hijau sangat mendapatkan perhatian dan diupayakan menjadi salah satu dasar pertimbangan dalam membuat hasil karya. Menurut Tri Harso Karyono (2010), karya

arsitektur setidaknya bisa memenuhi tiga macam sasaran, yaitu sebagai karya seni, memberi kenyamanan fisik, dan hemat terhadap pemakaian energi. Ini berarti bahwa arsitektur hijau merupakan sebuah konsep arsitektur yang minim mengkonsumsi sumber daya alam, termasuk energi, air, dan material, serta minim menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Hal ini merupakan langkah untuk merealisasikan kehidupan manusia yang berkelanjutan.

Efisiensi energi sebenarnya bukanlah kriteria baru dalam desain arsitektur. Konteks keberadaan bangunan selalu ditentukan oleh batasan-batasan iklim dan material bangunan. Sepanjang sejarah, iklim, energi dan kebutuhan sumber daya merupakan hal-hal fundamental dalam arsitektur (Priatman, 2002). Dilihat dari peradaban arsitektur khususnya di Indonesia, sebenarnya para pendahulu kita sudah lebih bijaksana dalam memanfaatkan alam lingkungannya. Hasil karya arsitektur pada masa tersebut pada dasarnya telah beradaptasi dengan perilaku alam. Termasuk juga tata cara sederhana dalam penggunaan sumber daya alam secara efisien.

Rumah-rumah tradisional diyakini sebagai wujud arsitektur yang telah mengalami percobaan-percobaan (*trial and error*) dalam menghadapi perilaku alam (Rapoport, 1969). Konsep pendekatan diri kepada alam semesta serta kepada Tuhan pada dasarnya sudah dipraktekkan dalam pola kehidupan tradisional di Indonesia. Bisa dikatakan bahwa nilai-nilai arsitektur hijau sesungguhnya telah dikenal oleh bangsa ini sejak zaman nenek moyang. Sampai saat ini di beberapa tempat nilai itu masih dipertahankan salah satunya di Bali. Menurut Parwata (2009), arsitektur tradisional Bali selalu mengacu kepada tercapainya keselarasan dan integrasi, baik terhadap manusia itu sendiri, pemakainya, lingkungan sekitarnya, maupun alam semesta. Bali dikenal dengan pariwisata alam dan tradisi budaya yang kuat. Kehidupan masyarakat Bali mengusung nilai-nilai ekologi pada tatanan lingkungan, ruang, dan budaya tradisional yang bersumber dari kepercayaan lokal, ajaran agama, kearifan lokal dan karakteristik alam pulau Bali.

Dalam arsitektur tradisional Bali secara filosofis dikenal beberapa konsep yang sangat memperhatikan keselarasan arsitektur dengan lingkungan alam. Konsep-konsep ini sangat kuat mengikat dan masih dipegang masyarakatnya dalam kehidupan berarsitektur. Implementasi dari konsep-konsep ini masih bisa dilihat di beberapa daerah dalam wujud fisik rumah tinggalnya maupun bangunan lainnya. Salah satu wujud implementasinya bisa dilihat dalam pola massa bangunannya. Salah satu pola massa bangunan dengan konsep keselarasan alam di Bali adalah pola rumah tradisional Penglipuran Bangli.

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh gambaran nilai arsitektur hijau pada rumah tradisional Penglipuran Bangli, khususnya ditinjau pada pola massa bangunannya. Sedangkan manfaat hasil penelitian ini adalah sebagai bahan kajian baru terkait kualitas arsitektur hijau pada pola massa

rumah tradisional Penglipuran Bangli dan diharapkan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut tentang isu arsitektur hijau pada rumah tradisional yang wajib dipertahankan .

## **2. KAJIAN PUSTAKA**

### **2.1. Pengertian Arsitektur Hijau**

Arsitektur hijau atau *green architecture* dalam konteks ramah lingkungan, merupakan produk yang mengedepankan eksplorasi arsitektural baik bentuk, fungsi, dan konstruksional yang tidak memberi dampak emisi pada lingkungan serta konsumsi energi yang efisien. Konsep *green* sendiri lebih aplikatif diterapkan dalam konsepsi yang dikenal *green building*, karena lebih bersifat teknis konstruksional. Terminologi tentang arsitektur hijau muncul dalam beberapa perspektif. Karyono (2010) dalam buku Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia menyatakan bahwa arsitektur hijau adalah arsitektur yang minim mengkonsumsi sumber daya alam, termasuk energi, air, dan mineral serta minim menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Arsitektur hijau merupakan langkah untuk merealisasikan kehidupan manusia yang berkelanjutan.

Menurut Ken Yeang (2002) *Green or Ecological design here means building with minimal environmental impacts, and where possible, building to achieve the opposite effect. Green* atau desain ekologi bermakna bangunan dengan dampak lingkungan yang minim, dan sebaliknya memungkinkan bangunan untuk memberi kontribusi maksimal pada kelestarian lingkungan. Lebih lanjut Yeang menjelaskan dalam membangun sebaiknya mempertimbangkan konsekuensi positif, reparative, dan produktif terhadap lingkungan, karena dengan menyatunya bangunan secara konstruktif dengan seluruh aspek sistem ekologis di muka bumi ini akan membuat kehidupan lebih baik.

Konsep arsitektur hijau adalah konsep bangunan dimana sejak dimulai dalam tahap perencanaan, pembangunan, pengoperasian, hingga dalam operasional pemeliharannya memperhatikan aspek-aspek dalam melindungi, menghemat, mengurangi penggunaan sumber daya alam, menjaga mutu baik bangunan maupun mutu kualitas udara di dalam ruangan, dan memperhatikan kesehatan penghuninya yang semuanya berpegang kepada kaidah kesinambungan (*Green Building Council Indonesia, 2010*). Secara sederhana bisa didefinisikan konsep bangunan hijau adalah konsep bangunan yang peduli lingkungan dan mengutamakan keberlanjutan (*sustainable*). Semua unsur bangunan harus memperhatikan efisiensi penggunaan energi, mempertahankan keberadaan vegetasi dan ekosistem yang ada, serta menghindari penggunaan material yang berdaya daur ulang rendah.

## 2.2. Konsep dan Standar Arsitektur Hijau

Konsep arsitektur hijau digambarkan sebagai alat (*tool*) yang menyatukan harmonisasi lingkungan dan bangunan untuk memberikan dampak positif terhadap habitat dan ekosistem yang ada di bumi. Menurut *Green Building Council Indonesia* (GBCI) yang bekerja sama dengan konsul bangunan hijau dunia dalam panduan penilaian konsep bangunan hijau di Indonesia menyatakan kaidah-kaidah green building dalam kerangka konsep yang dijadikan panduan dalam green ship GBCI adalah :

1. Tepat guna lahan.
2. Efisiensi Energi dan Refrigeran.
3. Konservasi air.
4. Sumber dan Siklus Material.
5. Kualitas Udara dan Kenyamanan Ruangan.
6. Manajemen Lingkungan Bangunan.

Sementara Tri Harso Karyono dalam buku Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia mengemukakan standar IGEM (*Indonesia Green Environmental Measurement*) sebagai standar pengukuran arsitektur hijau di Indonesia. Standar IGEM mengukur dua kelompok besar bangunan atau fasilitas, yakni (1) Bangunan Tradisional yang belum terikat oleh peraturan pemerintah, namun terikat oleh peraturan adat atau peraturan komunitas lokal setempat, dan (2) Bangunan modern yang terikat kepada peraturan pemerintah. Masing-masing kelompok terbagi ke dalam dua subbagian, yakni bangunan yang sudah dibangun (eksisting) dan bangunan baru. Untuk kategori bangunan sudah terbangun, parameternya meliputi:

1. Penggunaan energi (listrik dan gas).
2. Penggunaan energi terbarukan (kayu, biomasa, biogas, dan sebagainya).
3. Penggunaan air bersih.
4. Kenyamanan fisik dan kualitas udara di dalam bangunan.
5. Rancangan ruang luar.
6. Pemanfaatan limbah

## 2.3. Landasan Filosofis Penataan Massa Bangunan Rumah Tradisional Bali

Landasan filosofis yang berkaitan dengan konsep arsitektur hijau ini merupakan nilai-nilai yang telah ada sejak dahulu dalam tatanan budaya tradisional masyarakat Bali. Penerapan nilai-nilai ini tidak hanya dalam bidang arsitektur saja, tetapi juga dalam bidang tatanan lingkungan secara makro, meso, dan mikro serta dalam berbagai segi kehidupan masyarakat Bali lainnya, seperti dalam bidang agama,

ritual, dan seni. Adapun nilai- nilai tersebut antara lain:

a. Konsep Tri Hita Karana

Konsepsi Tri Hita Karana dimaknai sebagai tiga buah unsur atau komponen yang menjadi penyebab terciptanya suatu kebahagiaan dan kesejahteraan. Perpaduan ketiga unsur itu secara harmonis dan proporsional merupakan landasan yang kuat bagi terciptanya ketentraman dan kedamaian hidup yang seimbang secara jasmani maupun rohani. Ketiga unsur tersebut adalah parahyangan, palemahan, dan pawongan. Dalam bidang arsitektur, penerapan konsepsi Tri Hita Karana bagi masyarakat Hindu Bali diwujudkan dalam organisasi tata ruang yang seimbang antara komponen parahyangan, palemahan, dan pawongan (Dwijendra, 2008).

b. Konsep Sanga Mandala

Konsep tata nilai zoning Sanga Mandala yaitu tata nilai utama-nista yang merupakan gabungan orientasi gunung-laut dan sumbu terbit-terbenamnya matahari dan dilandasi konsep Nawa Sanga yaitu konsep orientasi kosmologis masyarakat Bali menuju keharmonisan dan keseimbangan alam. Konsep Sanga Mandala ini menjadi pertimbangan dalam penzoningan kegiatan dan tata letak bangunan arsitektur tradisional Bali. Kegiatan utama yang memerlukan ketenangan diletakkan di daerah utamaning utama dan kegiatan yang dianggap kotor diletakkan di daerah nistaning nista. Kegiatan diantaranya diletakkan di tengah yaitu di bagian yang dikenal dengan pola natah (Dwijendra, 2008).

### **3. METODE PENELITIAN**

Dalam penelitian ini digunakan cara pendekatan deduktif kualitatif. Menurut Noor (2011), dalam proses deduktif ini, didahului dengan proses pengajuan hipotesis yang dideduksi dari teori-teori yang bersifat umum yang kemudian diverifikasi secara empiris. Verifikasi yang dilakukan haruslah bisa menjelaskan apakah observasi yang dilakukan mendukung atau membuktikan kebenaran teori tersebut. Proses pengambilan kesimpulan sebagai akibat dari alasan-alasan yang benar dan valid.

Sementara menurut Denzin dan Lincoln dalam Noor (2011), penelitian kualitatif menyiratkan penekanan pada proses dan makna yang tidak dikaji secara ketat atau diukur dari sisi kuantitas, jumlah, intensitas, atau frekwensinya. Dalam penelitian kualitatif, peneliti merupakan instrumen kunci. Oleh karena itu, peneliti harus memiliki bekal teori dan wawasan yang luas dalam bertanya, menganalisis, dan mengkonstruksi objek yang diteliti.

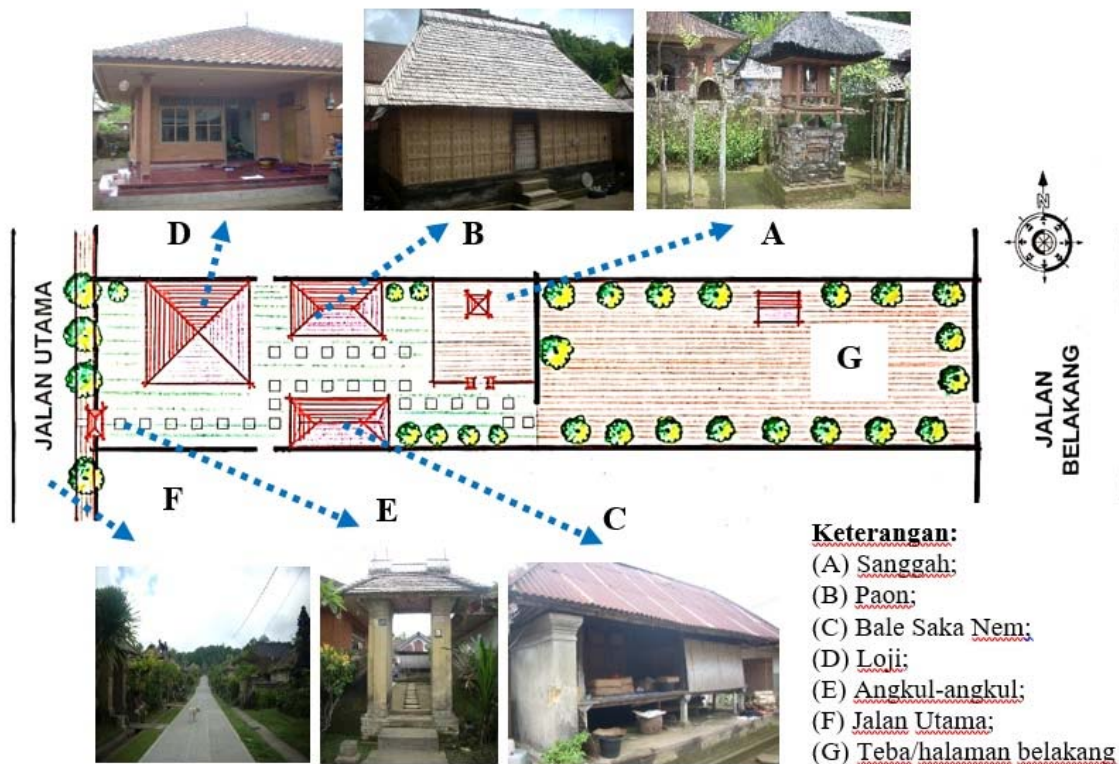
Terkait tujuan dalam penelitian ini, maka dilakukan proses verifikasi secara deduktif tentang konsep dan standar arsitektur hijau ke objek penelitian yaitu ke dalam model pola massa rumah tinggal tradisional Penglipuran Bangli. Dari proses verifikasi ini diharapkan didapatkan sebuah kesimpulan

sejauh mana rumah tinggal tradisional Penglipuran Bangli menyimpan nilai-nilai arsitektur hijau.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Pola Massa Rumah Tradisional Penglipuran

Terdapat 77 kavling rumah adat di Desa Penglipuran, salah satunya disebut *karang memadu*, dan 76 lainnya disebut *karang kerti* (tempat tinggal) yang terbagi atas dua jajaran yaitu di sisi Barat dan Timur jalan utama (rurung gede), masing-masing sebanyak 38 kavling/pekarangan. Dalam satu pekarangan dapat terdiri atas empat bangunan pokok atau bisa lebih tergantung jumlah anggota keluarga. Adapun massa bangunan yang ada dalam satu pekarangan antara lain (1) angkul-angkul (gapura), (2) sanggah (tempat suci), (3) bale sakenem (ruang upacara), (4) paon (dapur), dan (5) bale dangin/loji (ruang keluarga tempat beraktivitas sehari-hari). Dalam penelitian ini yang menjadi objek pengamatan adalah salah satu model pola massa rumah tinggal tradisional milik Bapak I Wayan Supat. Berikut model pola rumah tradisional di Desa Penglipuran Bangli.



Gambar 1. Massa Bangunan Rumah Tradisional Penglipuran Bangli (Rumah I Wayan Supat)  
 Sumber: Penulis, 2014



## 4.2. Analisis Tata Zoning Rumah Tradisional Penglipuran

Tata letak atau pola massa bangunan rumah tradisional Penglipuran merupakan susunan khas peninggalan Bali Aga (Bali Kuno) yaitu *jejeran wayang* yang dapat didefinisikan dimana penataan pekarangan hunian Bali Aga terdiri dari dua jejer bangunan (lama dan baru) yang saling berhadapan. Bangunan kuno (yang paling dahulu dibangun) berhadapan dengan bangunan-bangunan baru yang dibangun kemudian akibat penambahan jumlah anggota keluarga. Penerapan konsep Tri Hita Karana juga terlihat pada penataan pekarangan rumah dimana area *luan (utama)* sebagai tempat tertinggi menjadi penempatan area *parahyangan*, yang dalam hal ini berupa *sanggah* (tempat suci) yaitu menempati posisi Timur Laut. Area *madya* untuk *pawongan* atau tempat berkegiatan sehari-hari yaitu dapur/paon menempati sisi Utara, bale saka nem di sisi Selatan, dan bale loji di sisi Barat. Sementara area paling rendah (*nista*) untuk *palemahan* awalnya adalah sebagai tempat memelihara ternak, sekarang sudah berkembang menjadi bangunan tambahan dan garase. Posisi area *palemahan/nista* di setiap kavling baik di kiri dan kanan jalan utama tetap berada di area paling belakang (dekat dengan jalan belakang).

Jika dilihat dari perspektif konsep arsitektur hijau ada beberapa hal yang dapat ditemukan dalam pola tata letak bangunan arsitektur tradisional Penglipuran ini seperti efisiensi pemanfaatan energi, konservasi air, serta kenyamanan fisik, dan kualitas udara dalam bangunan. Nilai arsitektur hijau dalam pola massa atau tata letak bangunan rumah tinggal tradisional Penglipuran dapat dijabarkan sebagai berikut.

### 1. Efisiensi Energi

Tata letak massa bangunan pada rumah tradisional Penglipuran ini adalah pola Bali Aga yang sering disebut *jejeran wayang* walaupun tidak persis saling berhadapan. Pola ini berbentuk *cluster* yaitu ada ruang di tengah sebagai pusat orientasi yang biasa disebut *natah*. Pola massa seperti ini menyebabkan hampir seluruh ruangan dapat memanfaatkan cahaya matahari secara maksimal. Secara umum kebutuhan cahaya alami 75% untuk menerangi ruangan sudah tercapai. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pola massa *cluster* pada rumah tradisional Penglipuran memiliki pola konsumsi energi yang relatif rendah.

### 2. Konservasi Air

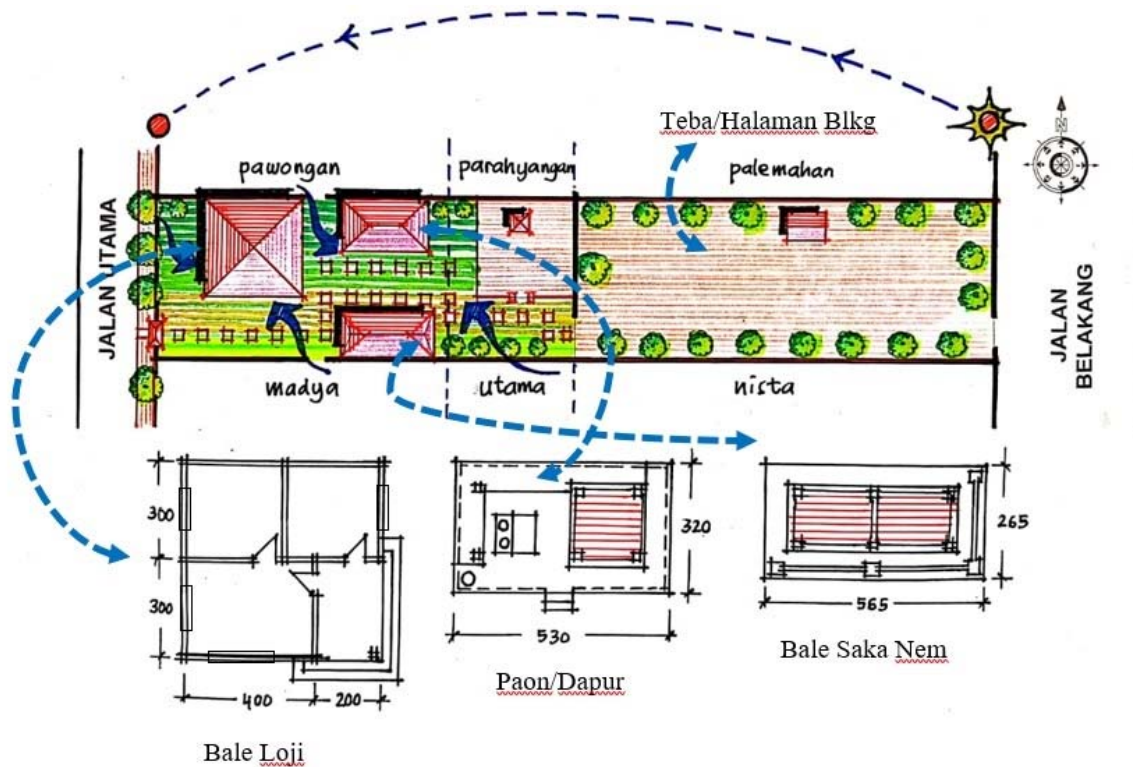
Area kosong yang terbentuk di tengah massa bangunan sebagai pusat orientasi, ataupun area kosong di kiri kanan masing-masing massa bangunan ditata dengan sedikit perkerasan sehingga memungkinkan meresapnya air hujan dengan cepat ke dalam tanah sekaligus mengurangi kemungkinan terjadinya banjir di pekarangan dan kawasan sekitarnya. Walaupun kondisi area

pekarangan relatif datar, namun posisinya selalu lebih tinggi dari jalan utama (*rurung gede*) walaupun jalan belakang pemukiman. Pengaturan seperti ini tentunya akan dapat mencegah terjadinya genangan di lingkungan rumah tinggal. Tidak ada tempat penampungan air hujan di setiap pekarangan, seluruh keluarga memanfaatkan air PDAM untuk kebutuhan hidup sehari-hari. Dalam hal pengelolaan limbah cair rumah tangga, setiap keluarga mencuci peralatan di luar bangunan dan membuang air bekas cucian ke tanah sekitarnya sehingga air bekas meresap ke dalam tanah. Walaupun sudah ada saluran drainase di luar area pekarangan rumah namun saluran itu khusus untuk pengaliran air hujan. Sementara itu dalam hal pengelolaan limbah kamar mandi, semua rumah tinggal memiliki septictank dan peresapan yang terletak di pekarangan belakang (area *palemahan*). Untuk kebutuhan penyiraman tanaman, para anggota keluarga cenderung memanfaatkan air hujan. Dengan demikian aspek konservasi air sebagai salah satu indikator dalam arsitektur hijau dapat dikatakan sudah mendapat perhatian pada penataan massa rumah tradisional ini.

### **3. Kenyamanan Fisik dan Kualitas Udara dalam Bangunan**

Masing-masing massa bangunan pada rumah adat tradisional Penglipuran ini memiliki ukuran yang relatif kecil. Massa bangunan ini dikomposisikan dalam aturan tertentu dan membuat sebuah keseimbangan antara unsur masif dan ruang terbukanya. Pola tata letak yang seperti ini menyebabkan sirkulasi udara segar dapat mengalir dengan sangat baik ke dalam bangunan. Konsep *cross ventilation* khususnya pada ruang tidur di *bale loji*, juga tampak sudah diterapkan. Dengan demikian komposisi massa seperti ini akan dapat memberikan pengaruh yang bagus untuk kenyamanan suhu dan kualitas udara di dalam bangunan.





Gambar 2. Pola Massa Rumah Tradisional Penglipuran

Sumber: Penulis, 2014

#### 4. Rancangan Ruang Luar

Dilihat dari penataan tapaknya, tidak seluruh area lahan pekarangan dibangun dengan massa bangunan. Area tidak terbangun atau area yang terbentuk antar massa bangunan juga tidak seluruhnya diperkeras dengan bahan-bahan alamiah hardscape, namun dominan dipertahankan sebagai area hijau dengan penanaman vegetasi. Beberapa area belakang pekarangan dalam perkembangannya cenderung dimanfaatkan sebagai bangunan tambahan dan garase. Walaupun demikian penataannya tetap memperhatikan kesediaan ruang-ruang terbuka untuk area vegetasi. Penataan lansekap pada rumah tradisional Penglipuran ini setidaknya mampu meminimalkan efek pemanasan dan berbagai varian vegetasi yang ditanam dapat menurunkan suhu udara dan mereduksi sejumlah karbondioksida sebagai polutan udara atau dengan kata lain tumbuhan akan mampu ‘membersihkan’ udara di area rumah tinggal.

#### 5. KESIMPULAN

Nilai-nilai arsitektur hijau yang dapat ditemukan dalam pola massa atau tata letak rumah

tradisional Penglipuran Bangli antara lain:

1. Terdapat efisiensi energi pada pola massa rumah tinggal arsitektur tradisional Penglipuran yang membentuk pola menyebar/cluster. Setiap massa bangunan akan dapat dengan optimal memanfaatkan cahaya alami untuk menerangi aktifitas keluarga baik di dalam maupun di luar ruangan khususnya dari pagi hingga sore hari. Dengan demikian pemanfaatan cahaya buatan dapat diminimalisir.
2. Terdapat usaha konservasi air pada penataan massa bangunan rumah tinggal arsitektur tradisional Penglipuran dimana ruang-ruang luar yang terbentuk akibat komposisi massanya tidak seluruhnya diperkeras dengan komponen hardscape tapi ditata dengan penanaman vegetasi sehingga akan memungkinkan penyerapan air tanah secara optimal, pemurnian udara, dan penurunan suhu atau pengurangan emisi pemanasan di lingkungan sekitar bangunan rumah tinggal.
3. Terjadi kenyamanan fisik dan kualitas udara yang baik dalam bangunan karena adanya penataan massa bangunan yang diatur berdasarkan nilai-nilai kearifan lokal. Aliran udara segar yang lancar masuk ke dalam ruangan memungkinkan terjadinya penurunan suhu ruangan.
4. Rancangan ruang luar yang seimbang antara hardscape dan softscape pada penataan massa bangunan rumah tinggal arsitektur tradisional Penglipuran mampu meminimalkan efek pemanasan dan dapat menurunkan suhu udara serta mereduksi sejumlah karbondioksida (CO<sub>2</sub>) sebagai polutan udara.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Dwijendra, Ngakan Ketut Acwin, 2008, *Arsitektur Rumah Tradisional Bali*, Udayana University Press, Denpasar.
- Karyono, Tri Harso, 2010, *Green Architecture, Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia*, Rajawali Pers, Jakarta.
- Ken Yeang, 2002, *The Green Skyscraper*, Prestel, Munich-London-New York.
- Maharani, Ida Ayu Diah, dkk, 2017, *Konservasi Nilai-nilai Hunian Bali Aga (Bali Kuno) dalam Wisata Budaya di Desa Penglipuran, Bangli*, Prosiding Seminar Heritage IPLBI
- Noor, Juliansyah, 2013, *Metodologi Penelitian*, Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Paul M. Zeigler, P.E, 2007, *Green Buildings: Breaking New: Ground With Sustainable Design*, Governor's Green Government Council (GGGC), Commonwealth of Pennsylvania.
- Priatman, J. (2002). "Energy-Efficient Architecture" *Paradigma dan Manifestasi Arsitektur Hijau*, Jurnal Dimensi Teknik Arsitektur , 30 (2).
- Priatman, J. (2003). "Energy Conscious Design" *Konsepsi dan Strategi Perancangan Bangunan di Indonesia*. Jurnal Dimensi Teknik Arsitektur , 31 (1).
- Rapoport, Amos, 1969, *House, Form, and Culture*, London: Prentice Hall.

Internet:

<http://www.gbci.org>, *Green Building Rating System (LEED NC) Version 2.1*, diunduh 4 Agustus 2012