

Aspek Ventilasi Dan Aktivitas Penghuni Menciptakan Kenyamanan Termal Rumah Vernakuler Lereng Sindoro-Sumbing

Banar Dwi Retyanto^{1*}, A.S Hendriani¹

¹Universitas Sains Al-qur'an Jawa Tengah

*Email: crushweal@gmail.com

Abstract

The role of ventilation in creating thermal comfort in space is very important, it is seen in more ventilated house open on the stone house effective in heat propagation, so that the temperature in the space more quickly adapt to outdoor temperature, the ventilation material is also influential in the effectiveness of ventilation performance in creating thermal comfort, seen in wooden house with wooden ventilation more can maintain the indoor thermal conditions. The occupant's activity is also one of the factors in creating thermal comfort, from the use of clothing to the habit or tradition of occupant activity in creating the thermal conditions.

Keywords: Ventilation, Occupation Activity, Vernacular House, Thermal Comfort, Sindoro-Sumbing Slope

Abstrak

Peran ventilasi dalam menciptakan kenyamanan termal dalam ruang sangat penting, hal ini terlihat pada rumah yang berventilasi lebih terbuka pada rumah batu efektif dalam perambatan kalor, sehingga suhu dalam ruang lebih cepat beradaptasi dengan suhu luar ruangan, selain itu bahan ventilasi pun berpengaruh dalam efektifitas kinerja ventilasi dalam menciptakan kenyamanan termal, terlihat pada rumah kayu dengan ventilasi bahan kayu lebih dapat mempertahankan kondisi termal dalam ruangan. Aktivitas penghuni juga salah satu faktor dalam menciptakan kenyamanan termal, dari penggunaan pakaian sampai kebiasaan atau tradisi aktivitas penghuni dalam menciptakan kondisi termal.

Kata Kunci: Ventilasi, Aktivitas Penghuni, Rumah Vernakuler, Kenyamanan Termal, Lereng Sindoro-Sumbing

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai daerah tropis lembab terdiri dari dua tipe topografi yaitu dataran rendah dan dataran tinggi yang berbeda karakter iklimnya. Dataran rendah dengan suhu udara yang cukup tinggi (panas) dan dataran tinggi dengan suhu udara yang cukup rendah (dingin). Perlakuan bangunan dalam menciptakan kenyamanan termalnya pun berbeda antara kedua daerah tersebut. Banyak penelitian kenyamanan termal di daerah panas, namun belum banyak penelitian kenyamanan termal yang melihat lokasi dataran tinggi.

Kenyamanan termal di dataran tinggi juga penting diteliti karena penghuni pada rumah tinggal di dataran tinggi juga memerlukan kenyamanan termal yang dapat melindungi dari suhu rendah (dingin). Tipe rumah tinggal di dataran tinggi ada dua tipe yaitu tipe modern dan tipe setempat (Vernakuler). Tipe rumah tinggal setempat masuk dalam kategori tipe rumah tradisional yang dikenal dapat menciptakan kenyamanan termal (Nematchoua, 2016). Kinerja termal adalah kemampuan bangunan dalam menghadapi termal, kinerja termal bisa dilihat dari seberapa besar perbedaan

temperatur ruang luar dan ruang dalam bangunan. (Hermawan, *et al*, 2015)

Adaptasi terhadap kenyamanan termal dibahas pada ilmu kenyamanan termal terkini. Pengambilan data adaptasi penghuni yang digunakan dalam teori kenyamanan termal adalah sensasi termal (Dahlan, 2016). Kenyamanan termal yang menitikberatkan pada aspek bangunan adalah kenyamanan termal pasif. Banyak faktor yang berpengaruh dalam kenyamanan termal pasif, namun salah satu faktor yang paling berpengaruh adalah ventilasi. Sedangkan kenyamanan termal yang menitikberatkan pada faktor penghuni adalah kenyamanan termal aktif. Penggabungan dari kenyamanan termal pasif dan aktif akan ditemukan kenyamanan termal yang komprehensif. Kenyamanan termal aktif diukur dengan adanya indikator kenyamanan termal. Beberapa peneliti mencoba membuat indikator kenyamanan termal dan menemukan rentang suhu nyaman. Indikator kenyamanan termal yang banyak digunakan oleh peneliti serta memenuhi persyaratan sesuai dengan kondisi Indonesia adalah indikator kenyamanan termal yang ditemukan oleh Mom & Weisborn (Widiastuti, 2014).

Ventilasi dalam mempengaruhi kenyamanan termal terlihat dari masuknya faktor iklim luar dalam rumah tinggal. Faktor iklim yang mempengaruhi kenyamanan termal adalah suhu udara, suhu radiasi matahari rata-rata, kelembaban udara, kecepatan angin (Frick, 2008). Ventilasi berpengaruh pada kenyamanan termal juga telah diteliti oleh Prianto (2009). Prianto menemukan beberapa tipe jendela yang cocok untuk daerah tropis lembab pada rumah tinggal dua lantai.

Selain ventilasi, faktor penghuni juga merupakan faktor berpengaruh terhadap kenyamanan termal. O'Brien (2014) menyebutkan bahwa kondisi penghuni dalam mempengaruhi penciptaan kenyamanan termal terkait dengan aktivitas yang dilakukan oleh penghuni. Hal ini bisa dilihat dari aktivitas penghuni baik pakaian yang dikenakan maupun metabolisme hasil dari kegiatan. Aktivitas ini mempengaruhi hasil kenyamanan termal karena kenyamanan termal merupakan kondisi pikir penghuni terhadap lingkungannya (Hoppe, 2009).

Faktor ventilasi dan aktivitas penghuni tidak lepas dari faktor iklim ruang luar yang mempengaruhi iklim ruang dalam. Karakter iklim pada

dataran tinggi yang mempunyai suhu udara dingin akan mempengaruhi bentuk dan ukuran ventilasi serta aktivitas penghuni. Berbeda dengan dataran rendah yang mempunyai suhu udara panas. Faktor ventilasi dan aktivitas penghuni ini perlu dilihat secara detail dalam mempengaruhi kenyamanan termal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Temanggung yang tepatnya berlokasi pada dataran tinggi daerah lereng Gunung Sindoro dan Sumbing dengan ketinggian 1100 sampai dengan 1200 mdpl dengan toleransi ± 50 meter. Sampel penelitian menggunakan 10 rumah ventakuler dengan masing masing 5 (Lima) bahan dinding kayu di Desa Paponan Kecamatan Kledung dan 5 (Lima) bahan dinding batu eksposedi desa Tlahab kecamatan Kledung.

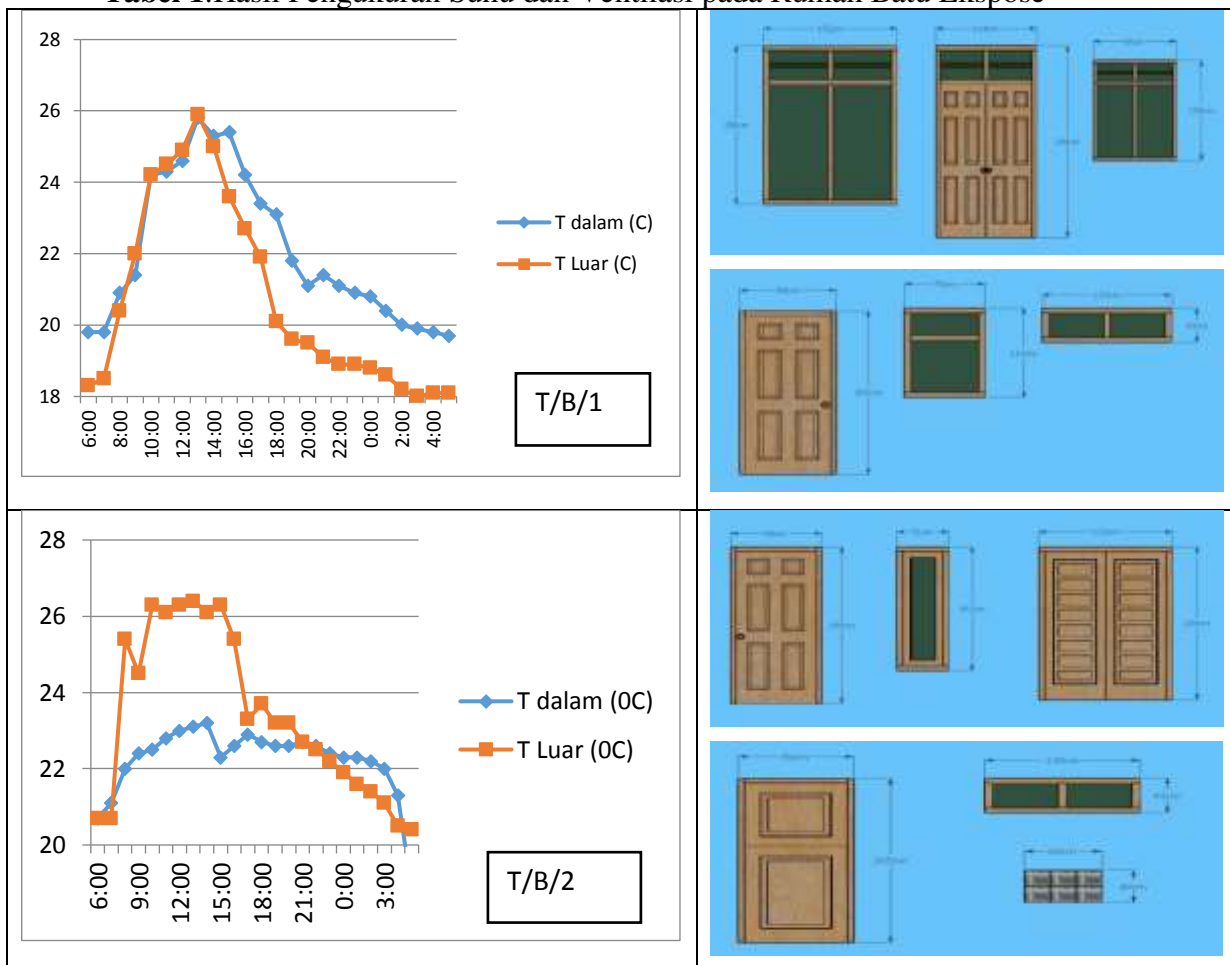
Jenis penelitian adalah penelitian Survey dengan metode penelitian kuantitatif dan berpendekatan kualitatif. Data kuantitatif berupa hasil pengukuran suhu udara baik di dalam maupun di luar rumah tinggal vernakuler Temanggung yang berupa dinding kayu dan batu ekspose dengan lama pengukuran selama sehari semalam (24 jam) dengan periode

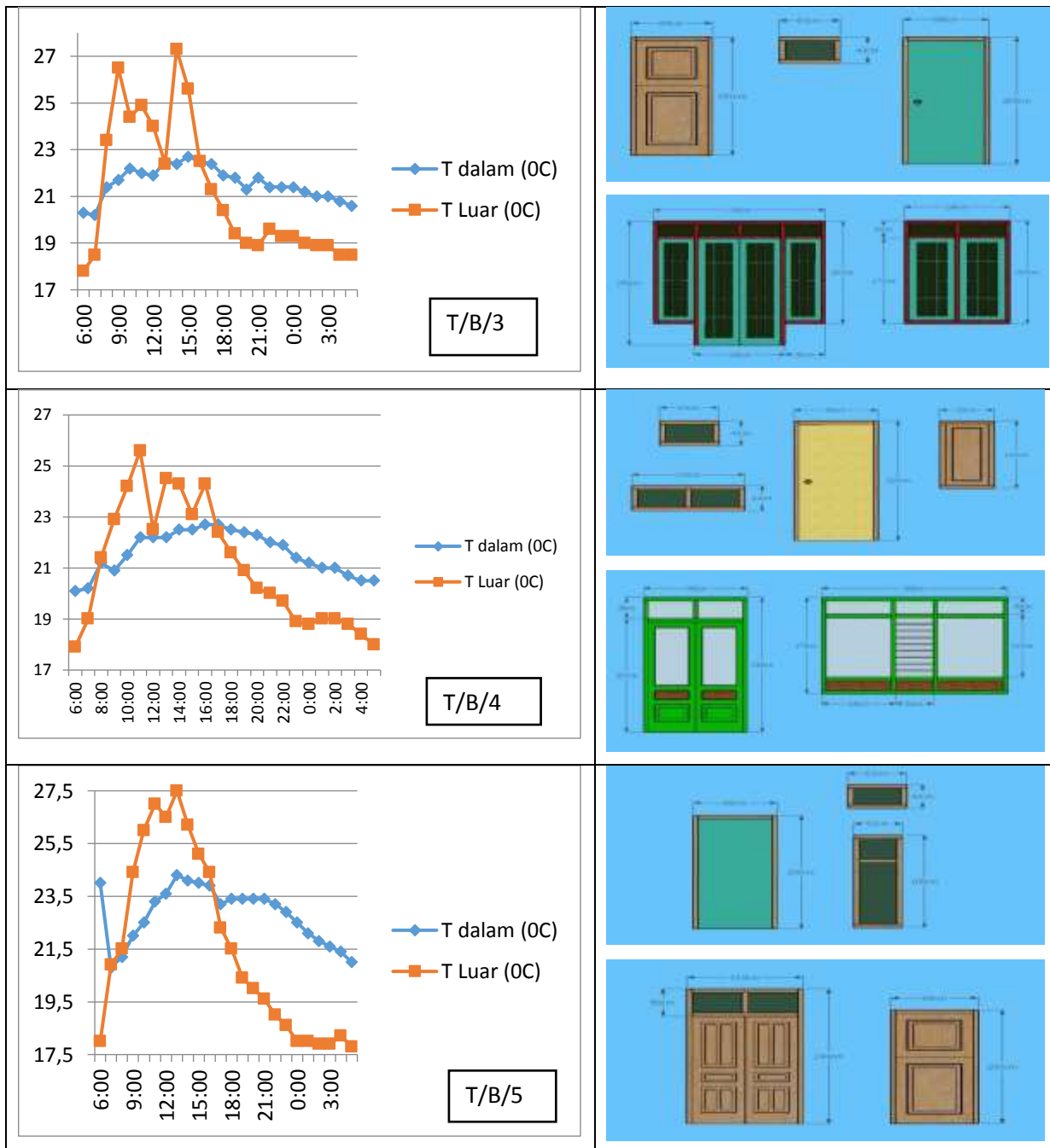
pengukuran setiap satu jam, serta ukuran, bentuk dan jumlah ventilasi yang ada pada rumah tersebut. Untuk pendekatan kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan hasil observasi dan pengisian angket oleh penghuni rumah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pada rumah dinding batu ekspose mengambil Sampel di desa Tlahab Kecamatan Kledung. Adapun Hasil Pengukuran disajikan pada Tabel 1.

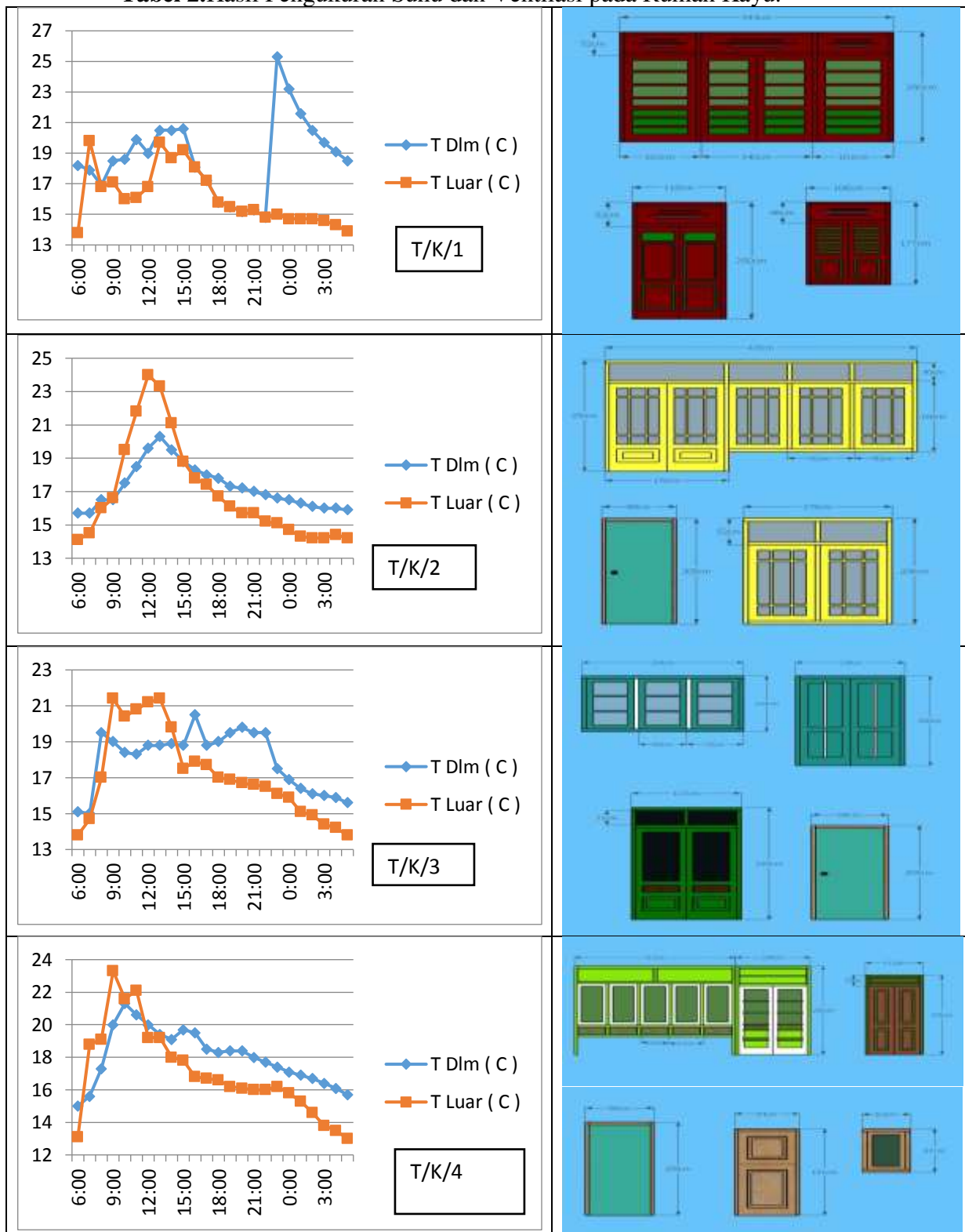
Tabel 1. Hasil Pengukuran Suhu dan Ventilasi pada Rumah Batu Ekspose

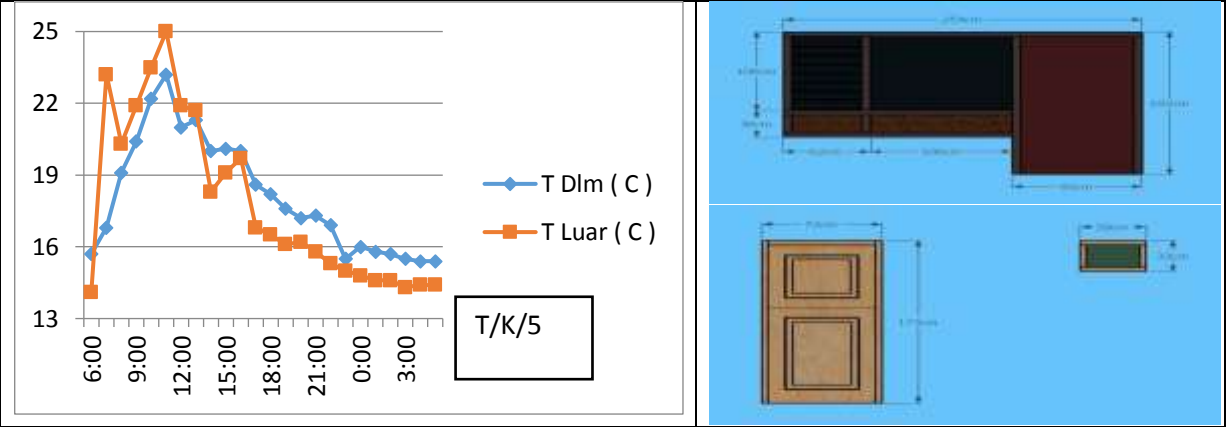




Sedangkan penelitian pada rumah dinding Kayu mengambil Sampel di Desa Paponan Kecamatan

Kledung. Adapun Hasil Pengukuran disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2.Hasil Pengukuran Suhu dan Ventilasi pada Rumah Kayu.



Berdasar pada lokasi penelitian yang terletak pada lereng gunung Sindoro dan Sumbing dengan ketinggian 1100 sampai dengan 1200 mdpl dengan toleransi ± 50 meter di peroleh suhu luar minium $17,8^{\circ}\text{C}$ dan suhu maksimum 25°C untuk rumah baru ekpose, dan suhu munimum $13,8^{\circ}\text{C}$ serta suhu maksimum 25°C pada rumah kayu. Berdasar keteria menurut Standar Tata Cara Perencanaan Teknis Konservasi Energi Pada Bangunan lingkungan tersebut rata rata pada kreteria sejuk nyaman dan kreteria dingin pada rata-rata saat mulai pukul 21.00 WIB (Basaria, 2008).

Peran bahan bangunan adalah menciptakan kenyamanan termal penghuninya, pada situasi ini penciptaan kenyamanan termal penghuni pada saat suhu mulai menunjukan pada kreteria dingin. Secara sifat bahan menurut fisika antara bahan batu ekpose dan kayu memiliki perbedaan konduktivitas termal yaitu $0,12-0,14 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$ untuk kayu dan batu $0,04 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$ (Kane & Sternheim, 1988) secara teori kemampuan penghantaran panas kayu lebih baik dari pada batu ekpose, sehingga pada kayu suhu ruangan lebih mudah menyesuaikan dengan suhu luar ruangan ketika suhu luar lebih panas, hal ini terlihat pada bentuk grafik pada tabel 2.

Grafik pada bahan batu ekpose sebagian besar cenderung stagnan dengan perubahan suhu tiap waktunya relatif

sedikit (kecuali grafik pertama), hal ini dikarenakan sifat batu yang memiliki kalor jenis yang lebih besar sehingga penyerapan kalor untuk menaikkan 1°C suhu membutuhkan kalor yang besar pula. Sedangkan pada rumah kayu bentuk grafik mengikuti grafik suhu luar ruangan, hal ini dikarenakan kayu memiliki konduktivitas termal yang lebih besar dari pada batu ekpose dan memiliki kalor jenis yang lebih kecil dari pada batu ekpose sehingga pelepasan dan penerimaan kalor lebih cepat.

Perbedaan bentuk grafik antara satu dan lainnya pada tabel 1 dan 2 dipengaruhi oleh aspek ventilasi pada tiap tiap bangunan. Pada tabel 1 bentuk grafik pada rumah 1 berbeda dengan bentuk grafik pada empat rumah lainnya, dimana pada grafik rumah satu cenderung mengikuti perubahan suhu luar, hal ini dikarenakan bentuk ventilasi udara yang lebih terbuka dan banyak serta ada celah ventilasi dengan bahan kaca sehingga aliran kalor udara mudah melakukan transfer. Pada umumnya bentuk ventilasi pada rumah batu ekpose cenderung rapat, sebagian besar ventilasi hanya menitik beratkan pada pencahayaan.

Bentuk grafik pada rumah 1 pada Tabel 2 memiliki perbedaan daripada bentuk tabel yang lain, hal ini dikarenakan bentuk ventilasi lebih rapat daripada yang lainnya serta terbuat dari bahan kayu, terlihat pada pukul 22.00 WIB menunjukan

perubahan suhu dalam yang signifikan. Selain faktor ventilasi faktor bahan ventilasi juga sangat menentukan dalam menciptakan kenyamanan termal, jika bahan ventilasi berupa kayu maka kenyamanan termal dalam relatif terjaga, dan untuk bahan kaca pada saat malam hari relatif lebih cepat mengalami penurunan suhu.

Faktor aktivitas penghuni juga tidak kalah penting untuk menciptakan kenyamanan termal. Berdasar hasil wawancara dan observasi penelitian, penghuni rumah lebih suka menggunakan baju hangat saat suhu ruangan mulai turun, mereka sebagian besar melepas baju hangat sekitar pukul 09.00 sampai pukul 16.00 WIB, setelah pukul 16.00 mereka sebagian besar sudah menggunakan baju hangat. Dan pada pukul 16.30 WIB rata-rata mereka mulai menutup jendela dan pintu. Hal ini bertujuan untuk mengurangi pelepasan kalor dari dalam rumah ke luar rumah, supaya suhu udara dalam rumah bisa terkendali.

Kebiasaan lainnya adalah mereka suka menyalakan api sebagai penghangat. Hal ini merupakan salah satu cara yang efektif untuk menciptakan kehangatan, namun pada rumah yang berbahan batu ekpose aktifitas ini sering tidak terkendali sehingga menciptakan perasaan gerah pada penghuni rumah, hal ini terjadi karena dengan bentuk rumah yang kecil dan terlalu

banyak penghuninya. Keadaan gerah terjadi karena ada perbedaan suhu yang besar antara suhu lingkungan dalam rumah dan suhu tubuh penghuninya. Sementara bahan batu ekpose memiliki kalor jenis yang besar sehingga dapat menyimpan/menahankalor lebih besar sehingga menciptakan suhu ruangan yang lebih tinggi.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasar penelitian yang sudah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa bahan kayu lebih mudah menyesuaikan kondisi termal terhadap kondisi termal luar ruangan dari pada bahan batu ekpose, hal ini dikarenakan bahan kayu memiliki tingkat konduktivitas termal lebih besar daripada batu ekpose. Selain itu, batu ekpose memiliki kalor jenis yang lebih besar sehingga untuk menaikkan suhu 1°C pada ruangan dalam dibutuhkan kalor yang lebih besar daripada bahan kayu. Sehingga secara bahan bangunan bahan batu ekpose lebih lama dalam menaikkan suhu dalam ruangan daripada rumah kayu.

Peran ventilasi dalam menciptakan kenyamanan termal dalam ruang sangat penting, hal ini terlihat pada rumah yang berventilasi lebih terbuka pada rumah batu efektif dalam perambatan kalor, sehingga suhu dalam ruang lebih cepat beradaptasi dengan suhu luar ruangan saat suhu luar ruangan mulai hangat, dan saat malam hari

saat ventilasi di tutup dengan adanya celah celah kecil pada ventilasi, dapat mempertahankan kondisi termal dalam ruang serta mengurangi efek gerah pada penghuni rumah yang dikarenakan penumpukan kalor dalam rumah, selain itu bahan ventilasi pun berpengaruh dalam efektifitas kinerja ventilasi dalam menciptakan kenyamanan termal, terlihat pada rumah kayu dengan ventilasi bahan kayu lebih dapat mempertahankan kondisi termal dalam ruangan. Dan rumah batu ekpose dengan ventilasi bahan kaca lebih dapat menjaga kenyamanan termal dalam ruang. Aktivitas penghuni juga salah satu faktor dalam menciptakan kenyamanan termal, dari penggunaan pakaian sampai kebiasaan atau tradisi aktivitas penghuni dalam menciptakan kondisi termal.

Rumah vernakuler rumah bahan kayu pada dataran tinggi sebaiknya memiliki tipe ventilasi yang dapat tertutup rapat pada saat tidak adanya kalor/jumlah kalor sedikit pada luar ruang, hal ini berguna untuk mempertahankan kalor yang ada di dalam supaya tidak mudah keluar, dan untuk rumah batu ekpose sebaiknya ventilasi terbuat dari bahan kaca atau sejenisnya serta ada celah ventilasi untuk mengurangi rasa gerah pada penghuni dalam rumah saat malam hari terutama pada musim kemarau. Sementara pada siang hari ventilasi tersebut mudah dibuka supaya dapat lebih cepat menyesuaikan dengan kalor yang ada di

luar ruangan. Hal ini menjadikan kondisi termal dalam ruang dapat menjadi lebih hangat karena adanya kalor yang dari luar masuk ke dalam ruang rumah. Untuk mendapatkan kondisi termal dalam rumah yang nyaman dan sejuk di pagi hari, baiknya ventilasi rumah dibuka mulai pukul 06.30. Hal ini menjadikan suhu dalam rumah berangsur angsur menyesuaikan dengan suhu luar rumah yang sejuk dan nyaman, mengingat udara pagi sangat sejuk dan menyehatkan. Sementara untuk aktivitas penghuni hendaknya disesuaikan dengan keadaan termal dalam lingkungan tersebut, dari penggunaan pakaian dan aktivitas/kegiatan di dalamnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan terselesaikannya penelitian ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada Allah S.W.T. atas limpahan karunianya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan penelitian, Kemenristek Dikti. Atas dana batuan/Hibah yang telah di berikan sehingga peneliti dapat melaksanakan penelitian dari tahap awal hingga penyusunan hasil penelitian ini, Rektor dan Keluarga Besar UNSIQ Jawa Tengah di Wonosobo, atas dukungan, masukan dan arahnya sehingga dapat terselesaikannya penelitian ini serta keluarga kami tercinta.

DAFTAR PUSTAKA

- Basaria, T, (2008). Menciptakan Kenyamanan Thermal dalam Bangunan. *Jurnal Sistem Teknik Industri*. Vol. 06, No. 03, Hal. 148-158.
- Dahlan, Nur D.Y. Y, (2016). Thermal sensations and comfort investigations in transient conditions in tropical office. *Applied Ergonomics* , 169-176.
- Frick, H., Ardiyanto, A., & Darmawan, A, (2008). *Ilmu Fisika Bangunan : Pengantar Pemahaman Cahaya, Kalor, Kelembapan, Iklim, Gempa Bumi, Bunyi dan Kebakaran*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hermawan, E. Priyanto, & E. Setyowati, (2015). *Thermal Comfort Of Wood-Wall House In Coastal And Mountainous Region In Tropical Area*. *Procedia Engineering* 125 (2015), Hal.725 – 731. The 5th International Conference of Euro Asia Civil Engineering Forum (EACEF-5).
- Hoppe, P, (2009). Different Aspects of Assessing of Indoor & Outdoor Thermal Comfort. *Energy and Buildings Journal*.
- Kane, J.W., Sternheim, M, (1988). *Phisycs. 3rd Edition*. John Wiley: International Student Edition
- Nematchoua, Modeste Kameni J.A, (2016). Building Construction material effect in tropical wet and cold climates: A case study of office buildings in Cameroon. *Case Studies in Thermal engineering* , 55-65.
- O'Brien, W., & Gunay, H. B, (2014). The contextual factors contributing to occupants' adaptive comfort behaviors in offices-A review and proposed modeling framework. *Building and Environment* , 77-87
- Prianto, E, (2009). *Design Jendela yang Tanggap Terhadap Tuntutan Kenyamanan Penghuni*. Semarang: BP UNDIP Semarang
- Widiastuti, R., Prianto, E., & Budi, W. S, (2014). Evaluasi Termal Dinding Bangunan dengan Vertical Garden. *Jurnal PPKM UNSIQ* , 1-12