

**DESAIN RUANG PENYIMPANAN GABAH
PENGARUH LAYOUT RUANG DAN SELUBUNG BANGUNAN/GUDANG
(BUILDING ENVELOPE) TERHADAP KUALITAS PENYIMPANAN MUTU
GABAH/BERAS STUDI KASUS: D.I YOGYAKARTA**

Eko Hari Purwoko¹, dan Noor Cholis Idham²

¹ Mahasiswa Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia

² Dosen Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia

¹Surel: 15512164@students.uii.ac.id

ABSTRAK: Setelah masa panen, beras akan disimpan di lumbung/gudang untuk mempertahankan agar beras dalam kondisi yang baik dalam jangka waktu tertentu. Pengelolaan dan penyimpanan yang kurang baik akan menyebabkan terjadinya respirasi sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada gabah. Penyimpanan beras pada ruang tertutup dan terbuka akan memberikan perbedaan terhadap kualitas beras giling. Hal tersebut berhubungan dengan layout ruang dan performa ruang gudang. Penelitian ini mempelajari tiga gudang gabah terpilih di Yogyakarta yang berbeda secara layout ruang dan (building envelope) yang ditinjau dari kenyamanan thermal, yang bertujuan untuk membandingkannya. Dengan itu diketahui jenis gudang yang paling ideal untuk menyimpan gabah. Parameter yang diamati antara lain layout ruang gudang, aspek building envelope yaitu Orientasi gedung, intensitas cahaya, ukuran ruang, besaran bukaan, jenis bukaan, Suhu ruang, kelembapan udara, kecepatan udara, dan intensitas cahaya. Penelitian tersebut menghasilkan kesimpulan tipe gudang khusus penyimpanan tanpa fungsi lain didalamnya memiliki penyimpanan yang maksimal, dan performa semua gudang belum memenuhi standart yang ada bangunan penyimpanan gabah/beras, hal tersebut karena dipengaruhi factor dari sirkulasi udara yang kurang lancar. Hasil dari penelitian dijadikan rekomendai untuk design gudang penyimpanan gabah/beras yang optimal.

Kata kunci: Layout ruang, Performa Gudang, Building envelope, Suhu Ruang

Pendahuluan

Penyimpanan gabah/beras yang berkembang di Indonesia sangat banyak mulai dari penyimpanan dengan system tradisional maupun penyimpanan secara modern. Menurut Thahir (1990), Keterbatasan sarana, ekonomi dan teknologi penyimpanan merupakan salah satu pemicu rendahnya kemauan petani skala kecil, menengah dan besar yang hanya menyimpan gabah sekitar 24-28% dari total produksi mereka.

Hubungan antara ruang dan penyimpanan sangat erat, dalam hal ini adalah sebuah gudang penyimpanan, karena ketika *layout* ruang tidak optimal maka mempengaruhi kualitas gabah misalkan menumpuk gabah dan meletakkan gabah pada gudang itu mempunyai aturannya agar gabah tersebut mendapat sirkulasi udara cahaya sehingga tidak menjaikan tumpukan tersebut menjadi lembab, factor yang lain disinyalir mempengaruhi adalah berkaitan dengan arsitektur gudang, hal ini *building envelope* yaitu material gudang, bukaan gudang, *volume* gudang, orientasi gudang terhadap matahari, karena setiap material memiliki nilai koefisien radiasi matahari dan penyerapan yang berbeda-beda. Bukaan gudang juga berbeda-beda ada yang dari jendela, trails, dinding bolong dll. Volume gudang merupakan besar dari ruang gudang itu sedangkan orientasi bangunan terhadap matahari mempengaruhi banyak sedikitnya cahaya yang masuk dan sinar matahari yang terkena material building envelope, sehingga aspek-aspek *building envelope* tersebut juga mempengaruhi kenyamanan termal bangunan penyimpanan.

Ruang penyimpanan produk biji-bijian yang baik mempunyai kisaran suhu 25-27⁰C dengan kelembapan udara 70-75% (Imdad dan Nawangsih, 1995). Orientasi bangunan

Sustainability in Architecture

yang paling sedikit menerima radiasi matahari adalah jika bangunan membujur Timur-Barat. Jika orientasi tidak dimungkinkan dilakukan, diperlukan cara lain yaitu dengan pemilihan orientasi dan luas jendela, serta penggunaan kaca khusus dan alat peneduh. Aerasi atau ventilasi dapat mencegah transfer uap air karena temperatur seragam dapat dijaga. Laju udara yang dianjurkan untuk temperatur yang seragam pada biji-bijian sekitar $0.025 - 0.15 \text{ ft}^3/\text{menit}$ ($0.000127 - 0.000762 \text{ m/s}$) per gantang biji-bijian (Neubauer dan Walker, 1961).

Dalam hal ini peneliti akan mengkaji lebih lanjut tentang tiga gudang gabah/beras yang terpilih di D.I Yogyakarta dengan analisa perbandingan layout ruang gudang dan *building envelope* yang dipengaruhi aspek termal gudang. Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan:

1. Bagaimana layout gudang penyimpanan gabah guna menghasilkan kapasitas penyimpanan maksimal dan kualitas gabah yang tidak berubah?
2. Bagaimana performa gudang penyimpanan terhadap kualitas gabah yang berkaitan dengan *building envelope* dengan membandingkan material selubung, orientasi gudang, bukaan/ventilasi, volume ruang yang dipengaruhi oleh aspek termal gudang?

METODE PENELITIAN

Dalam upaya mengetahui gudang yang ideal dari sisi layout ruang dan performa gudang maka sampel akan diambil dari tiga gudang yang berbeda dengan tujuan untuk membandingkan layout ruang dan *building envelope* yang dipengaruhi oleh aspek termal bangunan, untuk itu maka sampel yang diambil:

Tabel 1. Nama dan lokasi penelitian

| GAMBAR | PENGELOLA/ GUDANG | LUAS (m ²) | KAPA- SITAS | KOMODITI | ALAMAT |
|---|---|---------------------------|----------------|-------------------------|---|
|  | PT Bhandha Ghara Reksa (Persero)/ Gudang Bantul | 720 | 262 ton | Gabah, Beras dan Jagung | Desa Tirtonirmolo Kec. Kasihan Kab. Bantul Prov. D.I Yogyakarta |
|  | Beras/gabah Vian SGR | 112,5 | 5 ton | Gabah dan Beras | Jetak 1, Jetak I, Sidokarto, Godean, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta |
|  | Gilingan Sri makmur | 96 | 3 ton | Gabah dan Beras | Mandungan, Margoluwih, Seyegan, Sleman Special Region of Yogyakarta 55852 |

Sumber: Data hasil pengolahan penulis

Pemilihan lokasi tersebut dengan pertimbangan:

- Semuanya terdapat di kab/kota di D.I Yogyakarta (Sleman dan Bantul)
- Tatacara melayout tumpukan gabah berbeda
- Material Selubung yang dipakai sama
- Besar bukaan/Ventilasi yang terdapat di Gudang berbeda-beda
- Dimensi ruang yang berbeda

Hal- hal diatas sudah memenuhi kualifikasi tempat berdasarkan variabel yang akan di teliti. Sehingga lokasi-lokasi tersebut cocok untuk dilakukan penelitian mengenai layout ruang dan *building envelope* terhadap kualitas penyimpanan mutu gabah/beras.

Kemudian dilakukan pengukuran dan pencatatan design layout ruang gudang dsb. Setelah itu data-data diolah dengan desainnya juga. Maka ada variabel dipilih memberikan optimasi kepada fungsi-fungsi dari penyimpanan gudang tersebut. Setelah itu, akan dibahas aspek yang paling berperan antara layout ruang atau *building envelope menggunakan bioclimatic chart olygyay*, dengan demikian diketahui jenis gudang yang ideal untuk penyimpanan gabah/beras.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data Penelitian

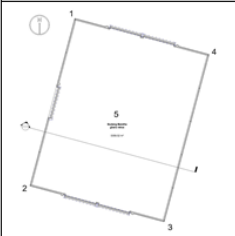
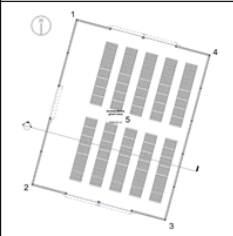



Sistem pengambilan sampel langsung dari objek penelitian. Dalam penelitian ini data primer dilakukan dengan teknik observasi dengan instrument penelitian yaitu envirometer, anemometer, kamera, buku dan laptop. Pengambilan data ini berlangsung selama 3 hari dimulai dari 7 Desember sampai 9 Desember 2018. Standart untuk ruang penyimpanan produk biji-bijian yang baik mempunyai kisaran suhu 25 – 27°C dengan kelembaban udara 70-75% (Imdad dan Nawangsih, 1995). Orientasi bangunan yang membujur ke timur-barat paling sedikit menerima menerima radiasi matahari. Jika orientasi tidak dimungkinkan dilakukan, diperlukan cara lain yaitu dengan pemilihan orientasi dan luas jendela, serta penggunaan kaca khusus dan alat peneduh. Aerasi atau ventilasi dapat mencegah transfer uap air karena temperatur seragam dapat dijaga. Laju 0.15 ft³/menit (0.000127 – 0.000762 m/s) per gantang biji-bijian (Neaubauer dan Walker, 1961).

Gudang PT Bhandha Ghara Rekxa (Persero)/Gudang Bantul

Pembahasan dilakukan dengan menggunakan tabel agar mudah dipahami, dan dapat *to the point* dan disertai penjelasan.

Layout Ruang

Tabel 7. Layout ruang Gudang PT Bhandha Ghara Rekxa

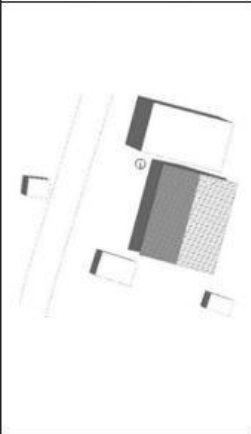
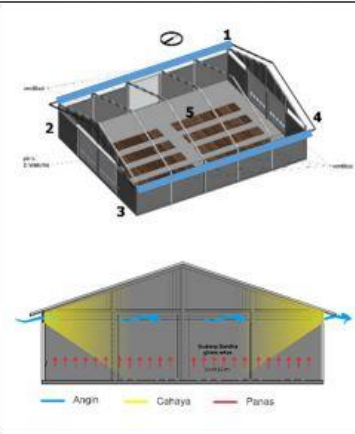
| <u>Denah</u> | <u>Layout Ruang</u> | <u>Layout Beras/Gabah</u> | <u>Foto Ruang</u> |
|---|---|--|---|
|  |  | Lapis 1  Lapis 2, dst.  |  |
| Ukuran gudang p x l x t = 24 x 30 x 6 m. | Alas tumpukan adalah dari bahan metrial kayu. | Penyimpanan beras dengan kemasan plastik. | Keadaan di dalam gudang di foto dari titik empat. |

Sumber: Data hasil pengolahan penulis

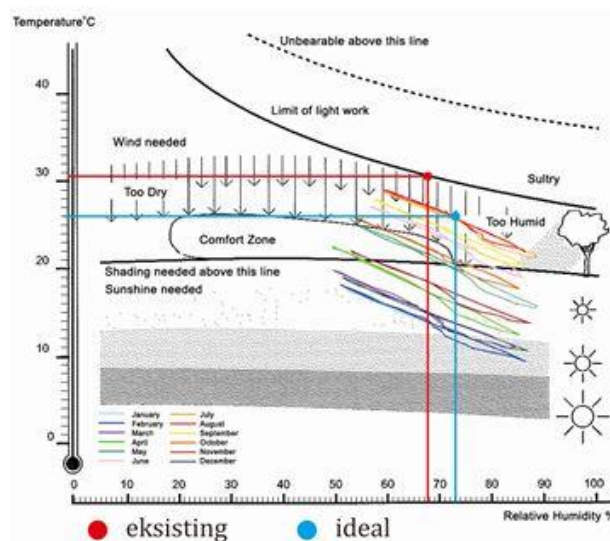
Dengan luas ruang 720 m² serta penyimpanan dengan cara ditumpuk diatas stapel kayu yang bisa sampai 15 tumpukan kemasan beras/gabah (hasil wawancara) membuat kapasitas penyimpanan menjadi besar, maksimal 262 ton. karena bisa memaksimalkan ruang yang ada dengan jarak antar tumpukannya adalah satu meter, fungsinya untuk sirkulasi jalan mengecek gabah dan pembersihan, selain itu sebagai sirkulasi udara sehingga gabah-gabah tetap terjaga kualitasnya. Kondisi penyimpanan dapat ditingkatkan dengan selalu menjaga kebersihan dan memperbaiki kerusakan pada tempat penyimpanan, serta hanya menyimpan beras yang berkondisi baik (Lindblad dan Druben, 1976).

Performa Gudang

Tabel 8. Performa Gudang PT Bhandha Ghara Rekxa

| <u>Orientasi</u> | <u>Bukaan dan potongan</u> | <u>Building envelope</u> | <u>Volume</u> | <u>Nilai Rata-Rata</u> |
|--|---|--|----------------------------------|--|
|  |  | <p><u>Dinding</u> : Batu-bata plester</p> <p><u>Atap</u>: Zincalume</p> <p><u>Ventilasi</u>: Tralis besi</p> | 5359,5 m ³ | <p>Suhu : 30,5 C (4)</p> <p>Kelembapan: 67,7% (4)</p> <p>Kecepatan Angin: 0,2 m/s (4)</p> <p>Intensitas Cahaya: 20 lux (4)</p> |
| <u>Simulasi bayangan ketika jam 9.30 WIB</u> | <u>Garis biru adalah ventilasi untuk keluar masuk udara dan cahaya dalam gudang</u> | <u>Yang dipasang di selubung</u> | <u>Jarak lantai dan atap 8 m</u> | <u>Aspek termal diambil beberapa titik pada gudang</u> |

Sumber: Data hasil pengolahan penulis



Gambar 15. Bioclimatic Chart olygyay gudang bhanda ghara rekxa
 Sumber: Data hasil pengolahan penulis

Suhu rata-rata dalam gudang ini 30,5°C dan kelembapan 67,7% hal tersebut dipengaruhi oleh selubung bangunan, material-material *building envelope* yang dipakai menghasilkan penyerapan kalor yang berbeda-beda sehingga pemilihan bahan bangunan untuk *building envelope* ini sangat penting, dari hasil chart diatas antara eksisting dan ideal tempat penyimpanan memiliki selisih 4,5°C yang cukup jauh hal ini. Rekomendasi untuk menurunkan suhu adalah

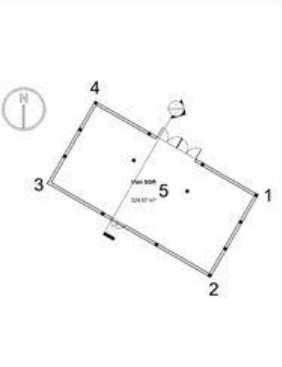
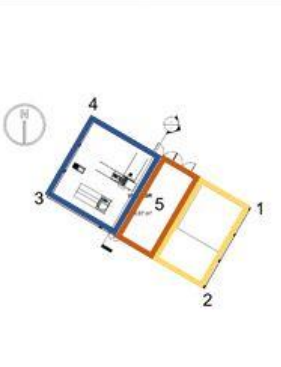
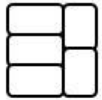
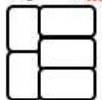

- Memperlancar sirkulasi udara/kecepatan angin dalam gudang dengan membesarkan ventilasi atau merekayasa dengan menaikkan dan menurunkan suhu dan kelembapan udara dalam bangunan dengan bukaan (pintu, jendela). (Idham, 2016)
- Menambah vegetasi disekitar lingkungan gudang dengan tumbuhan yang daun-daunnya kecil dan tajuk atau yang *direct* angin misal bambu.

Gudang Gabah/Beras Vian SGR

Pembahasan dilakukan dengan menggunakan tabel agar mudah dipahami, dan dapat *to the point* disertai penjelasan.

Layout Ruang

Tabel 9. Layout ruang Gudang Gabah/Beras Vian SGR

| <u>Denah</u> | <u>Layout Ruang</u> | <u>Layout Beras/Gabah</u> | <u>Foto Ruang</u> |
|--|--|---|--|
|  |  | <p>Lapis 1</p>  <p>Lapis 2, dst.</p>  |  |
| <p>Ukuran gudang p x l x t = 7,5 x 15 x 4,5 m.</p> | <p>Area <u>penggilingan</u> — blue line Area <u>penyimpanan</u> — yellow line Area <u>bongkar muat</u> — orange line</p> | <p><u>Penyimpanan beras dengan menggunakan kemasan plastik</u></p> | <p><u>Keadaan di dalam gudang di foto dari titik dua dan tiga</u></p> |

Sumber: Data hasil pengolahan penulis

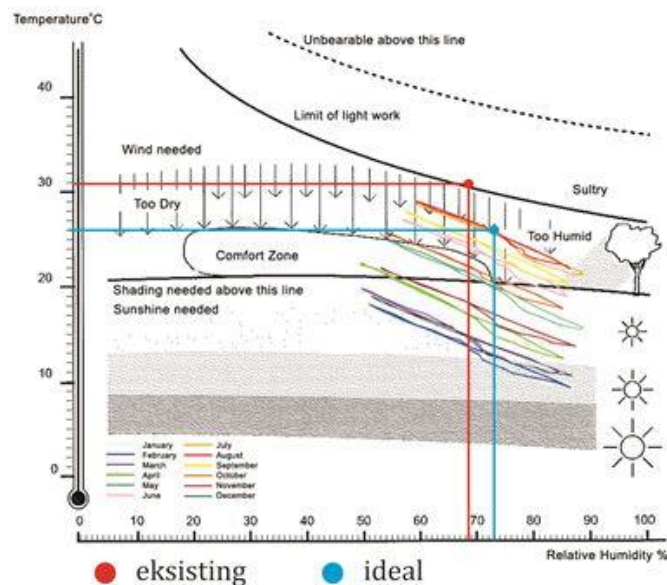
Dengan luas ruang 112,5 m², layout dalam gudang terbagi menjadi area penggilingan dan area penyimpanan, dimana ada mesin-mesin penggilingan dalam gudang, pada area penyimpanan cara *me-layout* gabah dan juga melindungi dari kelembapan tanah, dapat dibangun lantai beton yang anti lembab dan datar (tidak ada cekungan yang dapat menyebabkan genangan air), atau dapat dibuat dari bahan konstruksi lain dengan ketinggian 46 cm dari tanah (Gray, 1955). Namun di eksisting lantai beton cukup hanya setinggi 20 cm, hal tersebut karena tempat telah aman dari banjir ataupun genangan air dan juga tidak membuang space gudang sehingga gudang dapat menyimpan 5 ton gabah/beras. Bongkar muat beras diambil dari satu sisi, layout seperti ini memberikan leluasa untuk bongkar muat, dan juga sebagai sirkulasi udara sehingga gabah/beras memiliki gudang memiliki suhu yang stabil.

Performa Gudang

Tabel 10. Performa Gudang Gabah/Beras Vian SGR

| <u>Orientasi</u> | <u>Bukaan</u> | <u>Material Selubung</u> | <u>Volume</u> | <u>Nilai Rata-Rata</u> |
|---|---|--|---|--|
|  |  | <p><u>Dinding :</u> Batu-bata plester</p> <p><u>Atap:</u> Genteng</p> <p><u>Ventilasi:</u> Jendela dan Tembok berlubang.</p> | 324,67 m ³ | <p><u>Suhu :</u> 30,9 C (3)</p> <p><u>Kelembapan:</u> 68,4% (3)</p> <p><u>Kecepatan Angin:</u> 0 m/s (3)</p> <p><u>Intensitas Cahaya:</u> 10 lux (3)</p> |
| <p><u>Simulasi bayangan ketika jam 9.30 WIB</u></p> | <p><u>Warna biru adalah bukaan yang ada pada gudang ini</u></p> | <p><u>Yang dipasang di selubung</u></p> | <p><u>Jarak lantai dan atap</u> 4,5 m</p> | <p><u>Aspek termal</u></p> |

Sumber: Data hasil pengolahan penulis

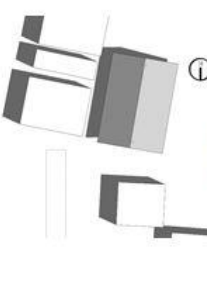
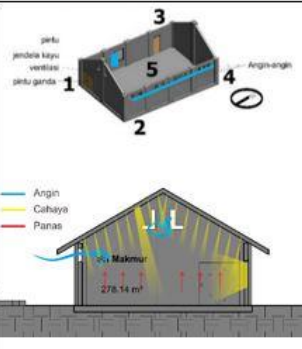


Gambar 16. Bioclimatic Chart olygyay gudang vian SGR

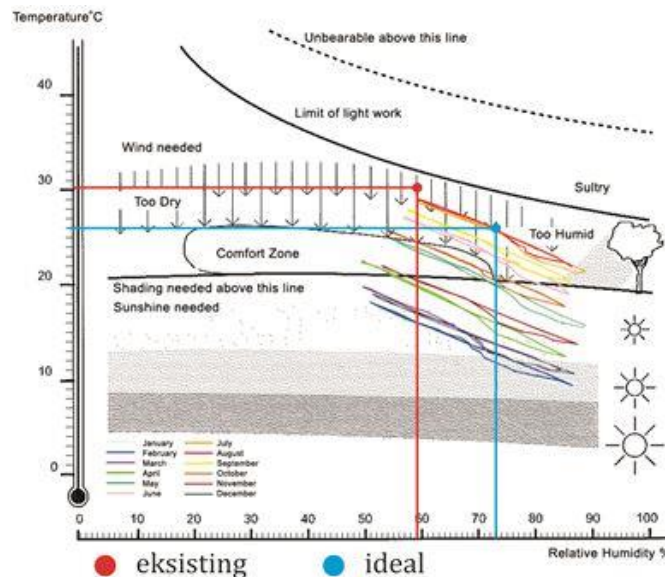
Sumber: Data hasil pengolahan penulis

Suhu rata-rata dalam gudang ini 30,9°C dan kelembapan 68,4% sedikit lebih tinggi dibanding dengan gudang PT Bhandha Ghara Reksha, dengan material-material *building envelope* yang dipakai hampir sama dengan gudang Bhandha Ghara Reksha, hal tersebut dipengaruhi sirkulasi udara karena bukaan yang kurang banyak/besar pada selubung bangunan, hanya ada bukaan kecil yang berada di gunung-gunung gudang. dari hasil chart

Tabel 12. Performa gudang penggilingan sri makmur

| <u>Orientasi</u> | <u>Bukaan & potongan</u> | <u>Material Selubung</u> | <u>Volume</u> | <u>Nilai Rata-Rata</u> |
|---|---|--|-----------------------------|--|
|  |  | <p><u>Dinding :</u> Batu-bata plester</p> <p><u>Atap:</u> Genteng</p> <p><u>Ventilasi:</u> Trails kayu dan jendela</p> | 278,14 m ³ | <p><u>Suhu :</u> 30,3 C (5)</p> <p><u>Kelembapan:</u> 59,1% (5)</p> <p><u>Kecepatan Angin:</u> 1 m/s (5)</p> <p><u>Intensitas Cahaya:</u> 16 lux (5)</p> |
| Bayangan yang tercipta ketika jam 9.30 WIB | Warna biru adalah bukaan yang ada pada gudang ini | Yang dipasang di selubung | Jarak lantai dan atap 4,5 m | Aspek termal |

Sumber: Data hasil pengolahan penulis



Gambar 17. Bioclimatic Chart olygyay gudang penggilingan sri makmur

Sumber: Data hasil pengolahan penulis

Memiliki Suhu rata-rata dyang rendah dibanding dengan gudang-gudang yang lain yaitu 30,3°C dan kelembapan 59,1% hal ini disebabkan ketinggian gudang dan ventilasi yang banyak karena pergerakan udara akan membantu meningkatkan penguapan dengan menghilangkan efek yang membatasi penguapan zona jenuh dengan udara yang berhenti (Idham, 2016). dengan material-material *building envelope* yang dipakai hampir sama dengan gudang yang lainnya, terdapat beberapa pohon yang berada di sebelah timur gudang sedikit mempengaruhi suhu ruangan, dari hasil chart diatas antara eksisting dan ideal tempat penyimpanan memiliki selisih 4,3°C yang cukup jauh hal ini.

Rekomendasi untuk gudang ini adalah

- Memperlancar *cross ventilation* gudang dengan menambah ventilasi di bagian barat tembok gudang, sehingga ventilasi dari tembok timur dapat langsung keluar.

- Menambah vegetasi disekitar lingkungan gudang dengan tumbuhan yang daun-daunnya kecil dan tajuk atau yang men-*direct* angin misal bambu.

KESIMPULAN

Terdapat kesimpulan tentang layout dan performa dari gudang ketiga gudang gabah terpilih.

Layout

Dari hasil pembahasan didapat kesimpulan bahwa layout gudang yang dapat memaksimalkan ruangan penyimpanan adalah dengan tipe khusus penyimpanan tanpa adanya fungsi lain di dalam gudang, yakni gudang PT Bhanda Ghara Reksa yang dapat memaksimalkan penyimpanan sampai 262+ ton gabah/beras. Sirkulasi untuk maintenance maupun udara dalam gudang harus bagus untuk menjaga kestabilan suhu ruang.

Performa Gudang

Menurut Standart untuk ruang penyimpanan produk biji-bijian yang baik mempunyai kisaran suhu 25 – 27°C dengan kelembaban udara 70 -75% (Imdad dan Nawangsih, 1995). Orientasi bangunan yang membujur ke timur-barat paling sedikit menerima menerima radiasi matahari. Jika orientasi tidak dimungkinkan dilakukan, diperlukan cara lain yaitu dengan pemilihan orientasi dan luas jendela, karena Rancang bangun tempat penyimpanan perlu direncanakan, terutama cara membuat dan menempatkan ventilasi udara (Imdad dan Nawangsih, 1995). Laju udara yang dianjurkan untuk temperatur yang seragam pada biji-bijian sekitar 0.025 – 0.15 ft³/menit (0.000127 – 0.000762 m/s) per gantang biji-bijian (Neubauer dan Walker, 1961).

Ketiga gudang tersebut belum memenuhi standart diatas, hal tersebut karena dipengaruhi factor dari sirkulasi udara yang kurang lancar, perbandingan volume gudang dengan ventilasi yang ada, maka direkomendasikan:

- Rekayasa bukaan yang ada dengan menambah bukaan yg sudah ada atau menggeser/menaikkan/menurun ventilasi tersebut sesuai dengan arah angin eksisting.
- Menambah vegetasi disekitar lingkungan gudang dengan tumbuhan yang daun-daunnya kecil dan tajuk atau yang men-*direct* angin misal bambu.

DAFTAR PUSTAKA

- Fatchurrozi. 2011. *Analisis Desain Fungsional Dan Kondisi Lingkungan Mikro Pada Gudang Beras: Studi Kasus Gudang Bulog Dramaga – Bogor*. Skripsi. F14062647, IPB. Bogor.
- Gray, Harold. E. 1955. *Farm Service Buildings*. McGraw-Hill Book co. NewYork.
- Idham, Noor Cholis. *Arsitektur dan Kenyamanan Termal*. ANDI, Yogyakarta, 2016.
- Imdad, H. P. dan Abjad A. Nawangsih. 1995. *Menyimpan Bahan Pangan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lindblad, Carl and Laurel Druben. 1976. *Small Farm Grain Storage : Preparing Grain for Storage*, Vol I. Cargill, Inc. USA.
- Neubauer, Loren W dan Harry B. Walker. 1961. *Farm Building Design*. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, N.J.