

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

M5-001 Kajian Terhadap Kemampuan Tanaman Taman di Perumahan Kota dalam Penyerapan Panas Radiasi Matahari untuk Mengatasi Panas Global

Oleh
Ahmad Syuhada, Ratna Sari dan Suhaeri

Teknik Mesin Unsyiah, jl. Tgk. Syech Abdul Rauf no.7. Darussalam, Banda Aceh
Email: syuhada_mech@yahoo.com

Abstrak

Gempa bumi berkekuatan 8,9 Skala Richter (SR) yang disusul dengan gelombang Tsunami tanggal 26 Desember 2004 yang telah mengakibatkan hancurnya bangunan, pepohonan serta memporak-porandakan segala yang ada sejauh lebih kurang 5 km serta mengakibatkan terjadinya perubahan kondisi lingkungan thermal. Upaya untuk membangun perumahan bagi masyarakat harus memperhatikan faktor kenyamanan thermal bagi masyarakat yang akan tinggal didalamnya. Taman menjadi amat penting dalam kesatuan rumah. Peranan taman sebagai penunjang estetika juga sebagai penyerap panas radiasi matahari. Masyarakat pada umumnya kurang mengetahui tingkat kemampuan penyerapan panas oleh tanaman tersebut yang mana fungsinya untuk menjaga kenyamanan thermal. Untuk ini kami telah mengkaji tentang kemampuan tanaman dalam penyerapan panas radiasi matahari. Tanaman yang telah dikaji adalah tanaman belimbing, jambu, mangga, palem, pepaya dan tanaman pisang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis tanaman mana yang cepat menyerap panas. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat tentang tingkat kemampuan masing-masing tanaman dalam menyerap panas dan tanaman mana yang efesien untuk menjadikan rumah yang sejuk dan nyaman. Hasil menunjukkan tanaman mangga, jambu dan tanaman pepaya merupakan tanaman yang kemampuan menyerap panas yang baik.

Kata kunci: kenyamanan termal, panas radiasi, tanaman taman, penyerapan panas dan tama

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

I. PENDAHULUAN

Gempa bumi berkekuatan 8,9 Skala Richter (SR) yang disusul dengan gelombang Tsunami tanggal 26 Desember 2004 yang telah mengakibatkan hancurnya bangunan, pepohonan serta memporak-porandakan segala yang ada sejauh lebih kurang 5 km dari garis pantai berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ikatan Arsitek Indonesia (IAI) dan Architectes de l'urgence (Emergensi Arsitek) dari Perancis, serta mengakibatkan terjadinya perubahan kondisi lingkungan thermal.

Upaya untuk membangun perumahan bagi masyarakat harus memperhatikan faktor kenyamanan thermal bagi masyarakat yang akan tinggal didalamnya. Taman menjadi amat penting dalam kesatuan rumah. Dalam perkembangannya, taman menjadi bagian tak terpisahkan dari kenyamanan dan keindahan tempat tinggal. Peranan taman sebagai penunjang estetika juga sebagai penyerap panas radiasi matahari. Untuk memilih tanaman yang akan digunakan, diperlukan satu keterampilan dan pengetahuan mengenai jenis dan fungsi tanaman yang mempunyai tingkat kemampuan penyerapan panas yang baik. Contohnya, ada jenis tanaman yang tahan terhadap sinar matahari, tetapi ada juga yang tidak tahan terhadap sinar matahari. Masyarakat pada umumnya kurang mengetahui tingkat kemampuan penyerapan panas oleh tanaman tersebut yang mana fungsinya untuk menjaga kenyamanan thermal.

Kenyamanan *thermal* merupakan ungkapan perasaan kepuasan terhadap kondisi udara di dalam suatu lingkungan, apabila berubah akan membuat orang merasa tidak nyaman lagi berada dilingkungan tersebut (ASHRAE Standard,1995:3). Kondisi kenyamanan juga diartikan sebagai kenyamanan *thermal*, yang berarti bahwa seseorang merasa tidak terlalu dingin atau terlalu panas. Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kenyamanan *thermal* dalam ruangan diantaranya adalah temperatur efektif, kecepatan udara dan kelembaban udara.

Untuk kasus ini kami telah mengkaji tentang kemampuan tanaman dalam penyerapan panas radiasi matahari. Tanaman yang telah dikaji adalah tanaman belimbing, jambu, mangga, palem, pepaya dan tanaman pisang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis tanaman mana yang cepat menyerap panas. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat tentang tingkat kemampuan masing-masing tanaman dalam menyerap panas dan tanaman mana yang efisien untuk menjadikan rumah yang sejuk dan nyaman.

II. PERALATAN DAN METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah: termometer digital, termometer tabung gelas dan humidity temperatur meter. Rung pengujian berukuran 135 cm x 135 cm x 220 cm, seluruh bagian tertutup dengan plastik dengan ketebalan 0,25 mm dengan tujuan ruangan dikondisikan tidak ada pengaruh angin terhadap kondisi udara di dalam ruangan pengujian. Kerangka ruang pengujian terbuat dari kayu. Ukuran ruang uji disesuaikan dengan ukuran rata-rata tinggi tanaman, lebar tanaman. Dengan ukuran tanaman yang berbeda maka kita pilih ukuran ruang uji 135 cm x 135 cm x 220 cm agar keseluruhannya sama.

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

2.2 Prosedur Penelitian

- Penyiapan tanaman.** Tanaman yang digunakan disini adalah tanaman mangga, tanaman pisang, tanaman pepaya, dan tanaman palem. Tanaman diletakkan pada pot plastik yang merupakan salah suatu wadah yang dapat diisi dengan media untuk tempat tumbuh tanaman.
- Penyiapan alat pengukuran.** Alat pengukuran yang digunakan di dalam penelitian ini adalah *Humidity Temperatur Meter*. Alat ini digunakan untuk mengukur temperatur udara dan kembaban udara (RH).
- Penempatan ruang pengujian.** Ruang pengujian diletakkan pada halaman, sehingga memperoleh sinar matahari langsung. Ruang pengujian ini diletakkan berdampingan antara satu dengan yang lainnya.
- Tanaman dimasukkan ke dalam ruang pengujian.** Masing- masing tanaman dimasukkan satu persatu ke dalam ruang ruang pengujian yang telah diletakkan di bawah sinar matahari. Setiap ruang ditempati oleh satu jenis tanaman saja.
- Pengambilan data.** Data yang diambil adalah data primer dan data sekunder. Data primer diambil dari pengamatan langsung di lapangan, dan data sekunder adalah mencari laju perpindahan panas dari plastik yang dipancarkan oleh sinar matahari. Pengukuran dimulai dari jam 11.00 WIB - 14.00 WIB,

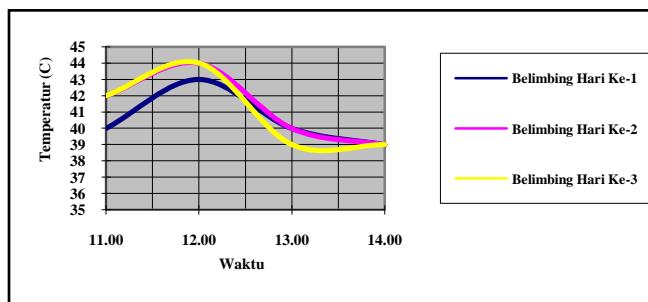
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil pengukuran

Dalam pengambilan data, data diambil dalam satu jam sekali. Waktu pengambilan data dimulai dari jam 11.00 WIB sampai dengan jam 14.00 WIB. Data yang diambil menggunakan *Humidity Temperatur Meter*. Data hasil pengukuran dari hari pertama, hari kedua dan ketiga mengalami perubahan. Masing-masing hasil akan dibahas lebih lanjut.

3.1.1. Belimbing

Gambar 1 menunjukkan hasil pengukuran distribusi temperatur dalam ruang uji yang diisi tanaman belimbing. untuk distribusi temperatur hari pertama, hari kedua, dan hari ketiga.



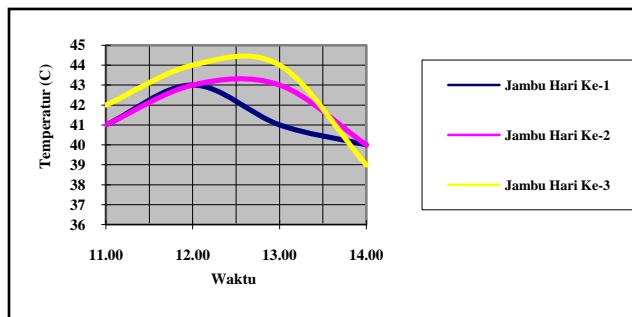
Gambar 1 Distribusi temperatur dalam ruang uji

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

3.1.2 Jambu

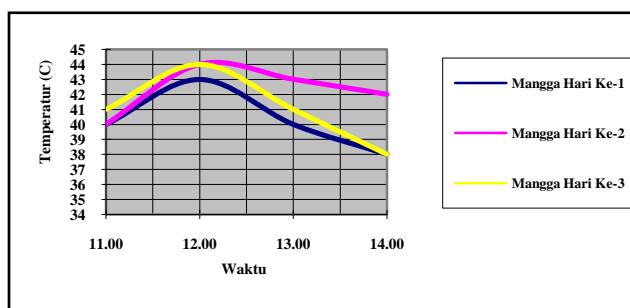
Gambar 2 menunjukkan hasil pengukuran distribusi temperatur dalam ruang uji yang diisi tanaman jambu. untuk distribusi temperatur hari pertama, hari kedua, dan hari ketiga



Gambar 2: Distribusi temperatur dalam ruang uji

3.1.3 Mangga

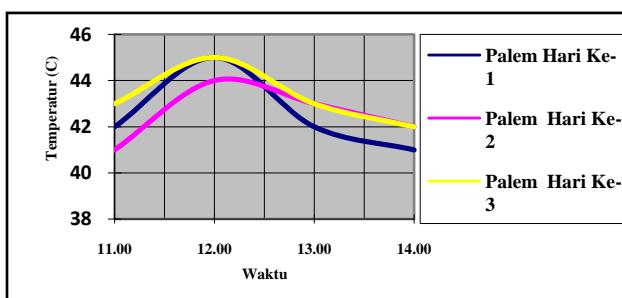
Gambar 3 menunjukkan hasil pengukuran distribusi temperatur dalam ruang uji yang diisi tanaman mangga. untuk distribusi temperatur hari pertama, hari kedua, dan hari ketiga.



Gambar 3: Distribusi temperatur dalam ruang uji

3.1.4. Palem

Gambar 4 menunjukkan hasil pengukuran distribusi temperatur dalam ruang uji yang diisi tanaman palem. untuk distribusi temperatur hari pertama, hari kedua, dan hari ketiga



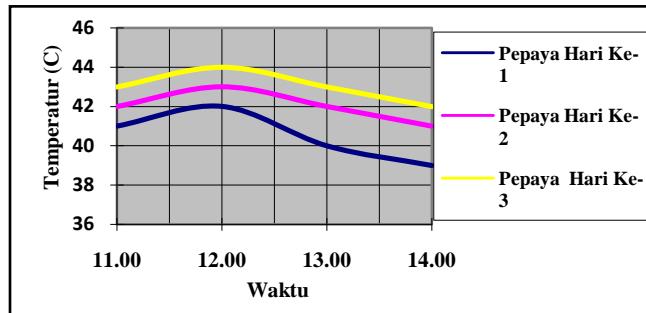
Gambar 6: Distribusi temperatur dalam ruang uji

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

3.1.5 Pepaya

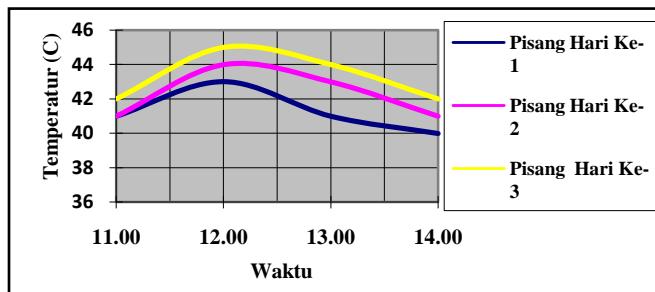
Gambar 5 menunjukkan hasil pengukuran distribusi temperatur dalam ruang uji yang diisi tanaman 5. untuk distribusi temperatur hari pertama, hari kedua, dan hari ketiga



Gambar : Distribusi temperatur dalam ruang uji

3.1.6 Pisang

Gambar 6 menunjukkan hasil pengukuran distribusi temperatur dalam ruang uji yang diisi tanaman pisang. untuk distribusi temperatur hari pertama, hari kedua, dan hari ketiga



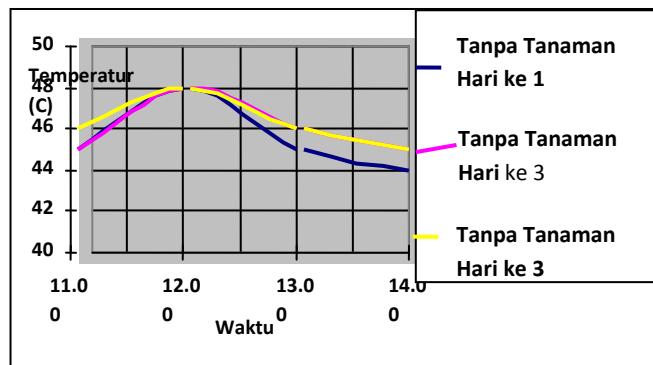
Gambar : Distribusi temperatur dalam ruang uji

3.1.7 Tanpa Tanaman

Gambar 7 menunjukkan hasil pengukuran distribusi temperatur dalam ruang uji yang tanpa tanaman. Grafik tersebut menunjukkan distribusi temperatur dari hari pertama, hari kedua, dan hari ketiga.

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

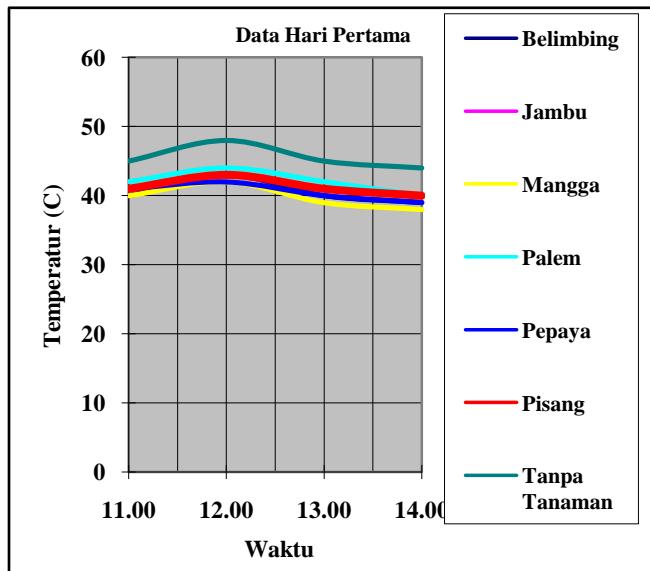
Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009



Gambar 7: Distribusi temperatur dalam ruang uji

3.1.8 Gabungan Distribusi Temperatur Dalam Ruang Uji

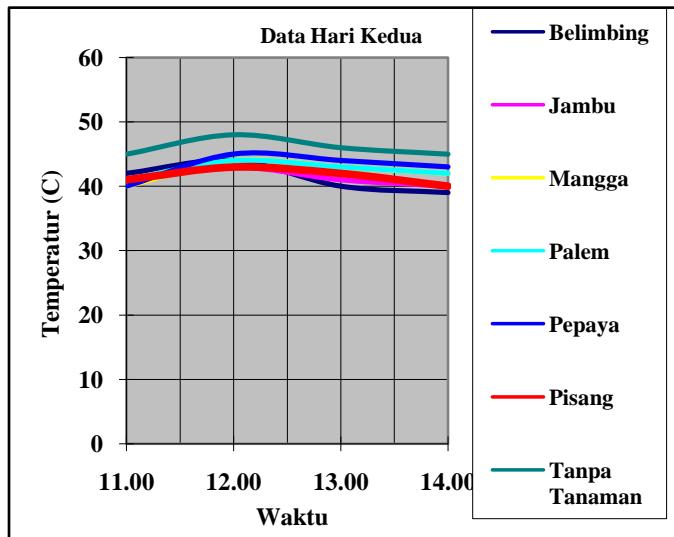
Gambar 8 menunjukkan distribusi teperatur dalam semua ruang uji.



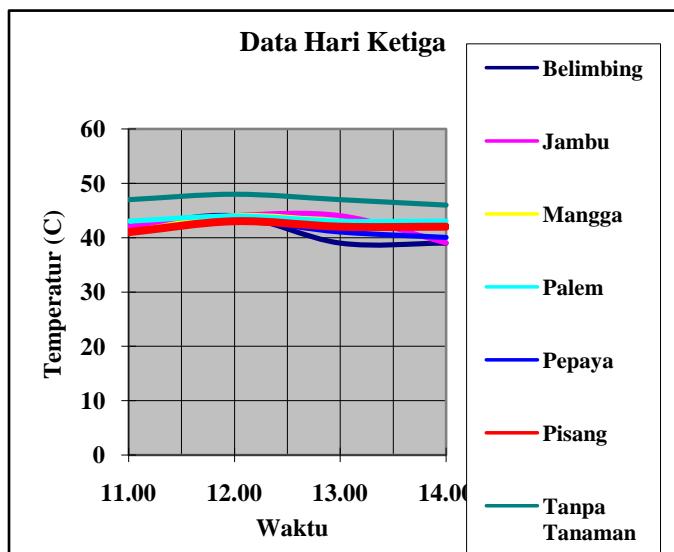
Gambar 8 a: Distribusi temperatur dalam ruang uji

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009



Gambar 8 b: Distribusi temperatur dalam ruang uji



Gambar 8 c: Distribusi temperatur dalam ruang uji

4.2 Analisa Data

Dari hasil pengujian yang dilakukan, maka kita dapat menghitung laju perpindahan panas rata-rata dari masing-masing tanaman uji. Perhitungan dilakukan dengan mangambil data yang dianggap paling maksimal. Disini data kita ambil untuk perhitungan hanya pada jam 12.00 wib. Dari hasil perhitungan dapat kita dapat gambaran bahwa temperatur dari hari pertama, hari kedua dan hari ketiga, dari tabel 1 menunjukkan panas di dalam ruang uji terjadi perbedaan

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

Berikut ini adalah panas yang terkandung dalam masing-masing ruang uji dari hari pertama, kedua dan ketiga.

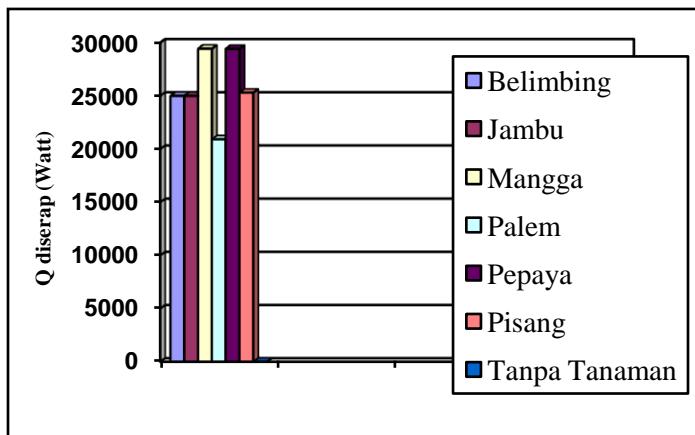
Dari nilai yang ada dalam tabel 1 dapat kita hitung tingkat kemampuan penyerapan panas masing-masing tanaman yaitu sebagai berikut ini :

Ruang Uji	Panas Dalam Ruang Uji (Joule)		
	Hari Pertama	Hari Kedua	Hari Ketiga
Belimbing	35474	39554	13419
Jambu	35474	35474	39408
Mangga	31040	39554	13419
Palm	39554	39525	43960
Pepaya	31056	43960	31056
Pisang	35168	39554	35168
Tanpa Tanaman	60467	60467	60467

Tabel 1. panas yang terjadi akibat radiasi matahari di dalam ruang uji

$$Q_{\text{diserap}} = Q_{\text{panas dalam ruang uji tanpa tanaman}} - Q_{\text{panas dalam ruang uji tanaman}}$$

Dari hasil hitungan dapat kita gambarkan dalam grafik berikut ini :



Gambar 9. Tingkat Kemampuan Penyerapan Masing-masing Tanaman

Dari grafik diatas terlihat jelas bahwa pepaya mempunyai tingkat kemampuan yang sangat baik untuk menyerap panas. Panas yang diserap oleh tanaman pepaya adalah 29881 Joule. Tanaman palm hanya sedikit menyerap panas walaupun palm tidak layu. Belimbing, Jambu, Mangga mempunyai tingkat kemampuan penyerapan lebih baik dari palm dan pisang.

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

Pisang tidak mampu menyerap panas yang banyak walupun pisang mempunyai cadangan air dalam batangnya.Untuk ruang tanpa tanaman tidak terjadi penyerapan panas.

IV KESIMPULAN

Dari hasil kajian penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pepaya memiliki tingkat penyerapan panas yang baik dibandingkan dengan tanaman lain.
2. Belimbing dan jambu mempunyai tingkat penyerapan panas yang sama
3. Palm sedikit sekali dalam menyerap panas.
4. Mangga mempunyai tingkat kemampuan penyerapan panas yang baik dibandingkan dengan belimbing, jambu, pisang dan palm.
5. Pisang tidak mampu menyerap panas walaupun mempunyai cadangan air dalam batang.

Terima Kasih:

Penulis mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu sehingga selesainya penulisan makalah ini. Terutama DIKTI, DIKNAS yang telah membantu dana untuk penelitian ini melalui Penelitian Strategis Nasional untuk tahun 2009.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, W. **Teknologi Rekayasa Surya**, Cetakan Pertama, PT. Pradnya Paramita, Jakarta. Sp. 1995.
- Sukhatme, Solar Energy. 1990
- Arnold, C. **Teknik Energy Surya**, Teknik Mesin Unsyiah, Banda Aceh. 1984
- ASHRAE. **Handbook: Fundamentals, American Secoety of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers**, Inc, Atlanta. 1993
- Bambang Cahyono. **Pisang Bididaya dan Analisis Usaha Tani. Kansius**, Yogyakarta. 1995.
- Benyamin, L. **Dasar-Dasar Klimatologi**. Cetakan kedua. Raja Grafindo Persada, Jakarta., 2002.
- Diaz Dua Belas Keajaiban Pisang. Wanita Indonesia. 709.10. 2003
- F, Rihardi. **Bercocok Tanam dalam Pot**. Penebar Swadaya. 1989
- Halis, A. **TSUNAMIFRONT CITY, Kota Teknologi Berbasis Lingkungan**, Tim Tata Ruang dan Pertahanan, Unsyiah, Banda Aceh. 2005.
- Intan Krana W. **Tanaman Hias Ruangan**. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. 1983.
- Kartasapoetra, Ance Gunarsih, **Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman**. Bumi Aksara, Jakarta. 2004.
- Kusumo, S., R. Soehendro, et al., **Mangga (Mangifera Indica L.)**. Lembaga Penelitian Holtikultura Pasar Minggu, Jakarta, 1975
- Kreith, Frank, **insip-prinsip Perpindahan Panas Edisi ke Tiga**. Penerbit Erlangga, Jakarta. 1986
- Moehd, Baga Kalie., **rtanam Pepaya**. Penebar Swadaya, Jakarta. 2008
- Mona, S, Murhanto, MM. 2004. **Mendesain, Membuat, dan Merawat Tanaman Rumah**, Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Munajdim. **Teknologi Pengolahan Pisang**. PT. Gramedia, Jakarta. 1984.
- Pracaya. **Bertanam Mangga**. Penebar Swadaya, Jakarta, 2007.

Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) VIII

Universitas Diponegoro, Semarang 11-12 Agustus 2009

- Syuhada, A., Performance of a Direct Type Solar Copra Dyer, Prosiding Seminar Hasil Penelitian SDPH, HEDS-DIKTI-JICA, 29 juni – 1 Juli 1993.
- Syuhada, A., Heat (Mass) Transfer Characteristics in Tectangular Serpentine Channels with a Sharp Turn, Nagoya University. 2000
- Syuhada, A. & Ratna S. Kaji Karakteristik Distribusi Temperatur dan Perpindahan Panas pada Peralatan Pengeringan Bertingkat, *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) V, 21 – 23 Nopember 2006 (CD Room)*.
- Syuhada, A. **Pemanasan Global dan Produktivitas Manusia Satu Tinjauan Dari Sudut Kenyamanan Thermal**, Orasi ilmiah pada pengukuhan sebagai Guru Besar Unsyiah, Rabu, 9 Januari 2008.
- Zulfian. & Nawawi, **The Assessment of Thermal Comport of Living Environment Tsunami Disaster lace**, Nagoya University, Japan. 2006.
-