

**RINGKASAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN
PROGRAM HIBAH KOMPETITIF
PUBLIKASI INTERNASIONAL
BATCH III**

***MODEL DEVELOPMENT AND DESIGN OF
GREENHOUSE STRUCTURES FOR THE HOT
AND HUMID CLIMATIC CONDITION***

**Periset Utama:
Dr. Ir. Erizal, M.Agr**



**Dibiayai oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Departemen Pendidikan Nasional
berdasarkan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Kompetitif Penelitian
Untuk Publikasi Internasional Batch III
Nomor.: 688/SP2H/PP/DP2M/X/2009
Tanggal 26 Oktober 2009**

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
Desember 2009**

RINGKASAN

Tingginya suhu dan kelembaban relatif (RH) udara di dalam *greenhouse* atau rumah tanaman telah menjadi masalah bagi para petani pengguna rumah tanaman di Indonesia. Suhu udara yang tinggi hingga mencapai 35°C menyebabkan tanaman menjadi stress. Sementara itu, tingginya RH menyebabkan tumbuh suburnya *mould* atau jamur dan serangga di dalam rumah tanaman. Berbagai masalah tersebut sesungguhnya merupakan akibat dari penggunaan struktur rumah tanaman yang tidak tepat untuk kondisi Indonesia yang panas dan lembab.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan model pindah panas rumah tanaman untuk memprediksi suhu dan RH di dalam rumah tanaman sebelum strukturnya dibangun. Diharapkan, dalam jangka panjang, dengan simulasi komputer akan diperoleh desain struktur rumah tanaman yang paling sesuai bagi kondisi iklim yang panas dan lembab.

Studi ini dilakukan dengan melakukan simulasi komputer menggunakan *Visual Basic Applications* (VBA) pada Ms. Excel terhadap model yang telah dikembangkan. Pengembangan model pindah panas rumah tanaman dilakukan di Jepang selama satu bulan bekerja sama dengan ahli rumah tanaman dari Ehime University, Jepang. Untuk pengembangan desain struktur rumah tanaman akan dilakukan dengan metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD) menggunakan software CFD 2000.

Model pindah panas yang dikembangkan dalam studi ini terdiri dari dua versi. Versi 1 merupakan penyempurnaan dari model pindah panas yang telah dikembangkan oleh Suhardiyanto *et al.* (2007) untuk prediksi suhu udara di dalam rumah tanaman tipe *standard peak*. Sistem dibagi menjadi empat lapisan, yaitu atap, udara dalam, lantai, dan lapisan tanah. Persamaan keseimbangan panas di setiap lapisan dibangun berdasarkan perpindahan panas (konveksi, konduksi, dan radiasi) yang terjadi. Dalam studi ini, parameter laju ventilasi alamiah dimasukkan dalam persamaan kesetimbangan panas di lapisan udara dalam yang besarnya berubah setiap jam.

Berdasarkan simulasi yang dilakukan terhadap data cuaca dan iklim mikro yang diambil pada tahun 2006 pada hari ke 172 Julian day atau 21 Juni 2006, prediksi suhu udara di dalam rumah tanaman selalu lebih rendah dari suhu udara pengukuran. Perbedaan suhu udara maksimum hasil simulasi terjadi pada pukul 11 yaitu sebesar 7.9°C. Hasil prediksi suhu udara pada pukul 11 adalah 25.364 °C, tersedangkan hasil pengukuran 33.234 °C. Perbedaan yang tinggi ini kemungkinan disebabkan oleh penggunaan koefisien yang diambil dari literatur. Prediksi RH, sampai saat penelitian ini dilaporkan, belum dapat dilakukan karena keterbatasan waktu yang dimiliki. Akan tetapi, pengembangan model untuk memprediksi RH di dalam rumah tanaman dengan kondisi iklim panas dan basah akan tetap dilakukan.

Versi 2 adalah model pindah panas yang dikembangkan di Ehime University bersama dengan staf dari Laboratorium Physiological Green Systems, Fakultas Pertanian, Ehime University, Jepang yaitu Prof. Hiroshige Nishina, ahli rumah tanaman dan *green amenity*; Dr. Kotaro Takayama, ahli *Speaking Plant Approach* (SPA); dan Yuko Ueka, Ph.D, ahli *Computational Fluid Dynamics* (CFD). Karena keterbatasan waktu dan tidak berfungsinya laptop peneliti sampai saat laporan ini disampaikan, maka hasil simulasi versi 2 belum dapat dilaporkan.

Simulasi struktur rumah tanaman dengan metode CFD dilakukan di Ehime University. Software CFD yang digunakan adalah CFD 2000. Peneliti dapat menggunakan software ini dengan lisensi dari staf Departement of Bio-mechanical Systems, Fakultas Pertanian, Ehime University:Yuko Ueka, Ph.D. Kegiatan penelitian simulasi struktur rumah tanaman dengan CFD baru dimulai pada tanggal 14 Desember 2009 di Ehime University. Dengan demikian, hasil simulasi belum dapat dilaporkan saat ini. Diharapkan pada akhir Desember 2009 satu paper akan dimasukkan di Jurnal Environment Control in Biology yang merupakan perhimpunan peneliti di Jepang (Japanese Society of Agricultural, Biological dan Environmental Engieneers and Scientists, Biotron Institute, Kyushu University).