

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Padi (*oriza sativa*) merupakan salah satu tanaman budidaya strategis di Indonesia. Hal ini terkait dengan kenyataan bahwa makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia adalah nasi, yaitu makanan yang berasal dari tanaman padi. Padi juga merupakan sumber karbohidrat utama bagi mayoritas penduduk dunia meskipun produksi padi itu sendiri menempati urutan ketiga dari semua sereal, setelah jagung dan gandum (Wikipedia, 2011). Disamping itu, sebagian besar penduduk Indonesia berprofesi sebagai petani. Petani padi di Indonesia umumnya merupakan petani tradisional; artinya, para petani ini bekerja dengan cara dan peralatan sederhana berdasarkan pengetahuan yang diperolehnya secara turun temurun.

Dalam melakukan kegiatan usaha pertanian, ada tiga tahap penting yang perlu diperhatikan, yaitu tahap pra-produksi, tahap produksi, dan tahap pasca-panen atau pemasaran (untuk skala agribisnis). Dalam tahap pra-produksi, salah satu komponen yang menentukan keberhasilan usaha bercocok-tanam ini adalah ketersediaan benih padi yang baik dan cukup. Namun, untuk mendapatkan benih padi yang baik dan cukup itu tidaklah mudah. Salah satu penyebabnya adalah karena benih padi selalu mengalami penurunan daya tumbuh (*viabilitas*) seiring lama masa penyimpanannya. Kemunduran atau penurunan daya tumbuh ini merupakan hal yang tidak dapat dicegah atau dihindari, tetapi dapat diperlambat, yaitu dengan cara penyimpanan yang tepat (Harrington, 1972). Ketika benih

kehilangan berat kering sebesar 2% saja, biasanya benih tersebut sudah mengalami kemunduran kualitas sehingga sudah tidak layak lagi untuk digunakan (Saul and Harris, 1978). Indonesia yang berada di daerah khatulistiwa dengan curah hujan yang tinggi menyebabkan temperatur dan kelembaban di negeri ini relatif tinggi sehingga menyebabkan kadar air di dalam benih padi secara alami sulit dipertahankan di bawah 14% (Gunarto, 1980).

Laju kemunduran daya hidup benih padi dipengaruhi oleh kadar airnya (Sutopo, 1984). Sebagaimana diketahui, benih padi merupakan material yang higroskopis (mudah menyerap air). Oleh sebab itu, kadar air di dalam benih padi sangat bergantung pada kelembaban dan temperatur udara di dalam ruang penyimpanannya. Jika tekanan uap air di dalam benih padi lebih besar daripada tekanan uap air yang ada di udara, maka uap air akan menerobos keluar dari benih padi, dan sebaliknya (Katrasapoetra, 1986).

Kadar air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan benih padi berkecambah sebelum ditanam, sementara penyimpanan menyebabkan naiknya aktivitas pernafasan (respirasi) yang dapat berakibat terkurasnya bahan cadangan makanan di dalam benih padi. Selain itu, naiknya aktivitas pernafasan tersebut dapat merangsang perkembangan cendawan patogen di dalam tempat penyimpanan, sementara kadar air yang terlalu rendah juga akan menyebabkan kerusakan pada embrio (Mugnisjah, 1990). Dalam batas tertentu, makin rendah kadar air benih padi makin lama daya hidup benih padi tersebut. Kadar air optimum dalam penyimpanan bagi sebagian besar benih padi adalah antara 13%-14%, dengan kelembaban relatif udara sekitar 70%-75% dan suhu 27°-32°C (Rasminah, 2010).

Berdasarkan survei awal dan wawancara yang telah penulis lakukan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Barat di Sukarami, Kabupaten Solok, diperoleh informasi bahwa alat pengontrol temperatur dan kelembaban udara di dalam ruangan penyimpanan benih padi di lembaga pemerintah itu sudah tidak lagi berfungsi dengan baik sejak 2008, sehingga untuk pengaturan temperatur dan kelembaban di dalam ruangan itu petugas hanya mengandalkan pada alat pendingin (*air conditioner*, AC) dan pintu ruangan yang dibuka-tutup berdasarkan pengamatan pada alat ukur temperatur dan kelembaban yang terpasang di dalam ruangan tersebut. Semua kegiatan pengontrolan itu, baik menghidup-matikan AC maupun membuka-tutup pintu ruang penyimpanan benih, dilakukan secara manual. Hal ini menyebabkan proses penyimpanan benih menjadi tidak optimal dan hasilnya pun menjadi kurang baik.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) yang demikian pesat, terutama di bidang elektronika dan instrumentasi, telah memungkinkan untuk membuat berbagai alat ukur dan sistem kontrol yang bekerja secara otomatis berdasarkan masukan dari sensor. Berbagai besaran fisis kini dapat dideteksi dan dikontrol dengan menggunakan sistem instrumentasi berbasis mikrokontroler. Dalam penelitian ini sebuah sistem instrumentasi berbasis mikrokontroler dirancang untuk pengontrol temperatur dan kelembaban udara yang dapat dimanfaatkan pada ruang penyimpanan benih.

Untuk keperluan pengontrolan kelembaban dan temperatur di dalam ruang penyimpanan benih padi digunakan sensor HS1101 sebagai sensor kelembaban udara di dalam ruangan dengan pertimbangan antara lain bahwa sensor tersebut

memberikan hasil pengukuran yang cukup baik, akurasi sampai 5% (*data sheet* HS1101, 2011). Untuk pengontrolan sistem secara keseluruhan, digunakan AT89S52 dengan pertimbangan bahwa mikrokontroler buatan ATMEL ini memiliki fitur ISP (*in system programmable*) dimana EEPROM di dalamnya berteknologi *flash* yang dapat diisi dengan pulsa 5 volt. Teknologi ini memungkinkan dirancang suatu sistem elektronik dengan menanamkan ataupun menghapus programnya secara langsung dari komputer (PC) ke sistem yang dirancangnya.

Berdasarkan uraian tersebut, dilakukan penelitian yang terkait dengan upaya pengontrolan ruang penyimpanan benih padi tersebut secara otomatis.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah merancang bangun suatu sistem kontrol temperatur dan kelembaban udara untuk ruang penyimpanan benih padi.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pemerintah, khususnya Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sukarami Sumatera Barat dalam melakukan penyimpanan benih padi unggul, maupun bagi masyarakat petani padi pada umumnya dalam upaya mendapatkan benih padi unggul dalam jumlah yang cukup.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Penelitian ini difokuskan pada perancangan sistem perangkat-keras (*hardware*) dan perangkat-lunak (*software*) sistem pengontrolan temperatur dan kelembaban udara di dalam ruang tertutup berukuran tertentu (30 cm x 45 cm x 45 cm) dengan menggunakan sensor HS1101 dan mikrokontroler AT89S52.