

## Perancangan Otomatisasi Pengendalian Suhu Dan Kelembaban Udara Di Dalam Greenhouse Untuk Pertumbuhan Penyakit Blas (*Pyricularia Grisea*) Menggunakan Raspberry Pi 3 Model B+

Wahyu Kristian Sugandi<sup>1,a</sup>, Mimin Muhaemin<sup>2,b</sup>, Laili Latifah<sup>3,c</sup>

<sup>(1)(2)(3)</sup>Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Jatinangor 45363

Email: Laili16002@mail.unpad.ac.id

### ABSTRAK

Blas adalah penyakit yang menyerang tanaman padi akibat suhu yang terlalu rendah dan kelembaban udara yang terlalu tinggi. Budidaya penyakit blas dilakukan untuk penelitian lebih lanjut, dengan tujuan mengatasi kerugian-kerugian yang disebabkan olehnya. Penelitian dilakukan didalam rumah kaca guna memudahkan pengendalian iklim mikro sehingga syarat hidup penyakit blas dapat terpenuhi. Sistem kontrol pengendalian iklim mikro dirancang dan dijalankan dengan menggunakan raspberry pi 3 model B+. Sistem kontrol pengendalian iklim mikro menghubungkan sistem pemantauan (*monitoring*), dan aktuator-aktuator. Sistem pemantauan terdiri dari sensor suhu dan kelembaban udara, serta sensor intensitas cahaya matahari. Sedangkan aktuator yang digunakan terdiri dari 3 aktuator, yaitu kipas *exhaust*, paragnet, dan katup air yang tersambung ke kassa multi-layer sebagai *pad*. Hasil pengendalian iklim mikro menggunakan aktuator-aktuator tersebut diketahui dapat meningkatkan kelembaban udara dan menurunkan suhu di dalam rumah kaca.

Kata kunci: Penyakit blas, Pengendalian iklim mikro, Raspberry pi

## PENDAHULUAN

Penyakit blas disebabkan oleh jamur *Pyricularia grisea* yang bisa hidup dan menginfeksi tanaman apabila kelembaban udara sekitar lebih dari 93% dan suhu berkisar antara 25-26 °C (Sudir et al., 2014). Penyakit blast dapat menyebabkan kehilangan hasil pada tanaman padi varietas Ciherang sebanyak 3.65 ton/ha atau setara dengan 61% (Suganda et al., 2016). Besarnya kerugian akibat serangan penyakit blast pada padi, maka dilakukan riset untuk mengendalikannya. Riset ini dilakukan di dalam *greenhouse* dimana penyakit blast sengaja disebar di tanaman padi. Berdasarkan syarat hidup penyakit blast tersebut maka kelembaban udara dan suhu di dalam *greenhouse* harus dikondisikan.

*Greenhouse* Hama dan Penyakit Tanaman (HPT) Unpad, adalah *greenhouse* yang diperuntukkan sebagai tempat penelitian hama dan penyakit blast. Iklim mikro di dalam *Greenhouse* HPT belum dilakukan pengendalian, sehingga kondisi iklim mikro di dalam *greenhouse* sering kali melampaui batas optimal untuk penyakit blas dapat hidup. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Hariadi (2007)(Hariadi, 2007) kondisi iklim di dalam *greenhouse* yang paling krusial untuk diamati adalah pada siang hari, pada saat suhu terlalu tinggi dengan RH terlalu rendah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya mengenai pemantauan iklim mikro di dalam *greenhouse* G Unpad, suhu pada siang hari bisa mencapai 34,7 °C, dan kelembaban relatif 40% (Supriadi, 2019).

*Greenhouse* HPT Unpad, saat ini dilengkapi instrument pemantauan dan aktuator untuk mengendalikan iklim mikro. Namun demikian, otomatisasi pengendalian iklim mikro di *greenhouse* ini belum dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun

sistem pengendalian iklim mikro di dalam *greenhouse* HPT Unpad, dimana sistem akan menggerakkan aktuator yang ada berdasarkan data hasil pemantauan, sehingga diharapkan kondisi iklim mikro di dalam *greenhouse* dapat mendekati kondisi optimum untuk pertumbuhan penyakit blas.

## METODE PENELITIAN

Tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

### 1. Pembuatan *Prototype greenhouse*

Prototype dibuat semirip mungkin dengan *greenhouse* asli. Luas *prototype greenhouse* 1x1 meter dengan perbandingan skala 1:8. Sumber panas pengganti matahari dalam prototype menggunakan lampu pijar 50 Watt sebanyak 8 buah.

### 2. Pemasangan Sensor dan Aktuator

Sensor yang digunakan adalah sensor DHT11 dipasang 4 buah di setiap sisi prototype dan 1 buah DHT11 dipasang diluar sebagai pembaca kondisi lingkungan. Aktuator yang dipasang berupa kipas, kassa yang bekerja sebagai *pad*, dan paranet.

### 3. Pengendalian

System otomatisasi pengendalian iklim mikro dirancang agar dapat mengendalikan iklim mikro didalam rumah kaca sesuai dengan syarat hidup penyakit blas. System pengendalian terdiri dari program pengendalian on-off dan pengendalian menggunakan fuzzy logic yang dijalankan di raspberry pi 3 model B+ dengan Bahasa pemrograman python 3.8. Input dari program pengendalian adalah data hasil monitoring iklim mikro didalam *greenhouse* berupa kondisi suhu dan kelembaban udara. Output dari program pengendalian adalah perintah kepada setiap aktuator.

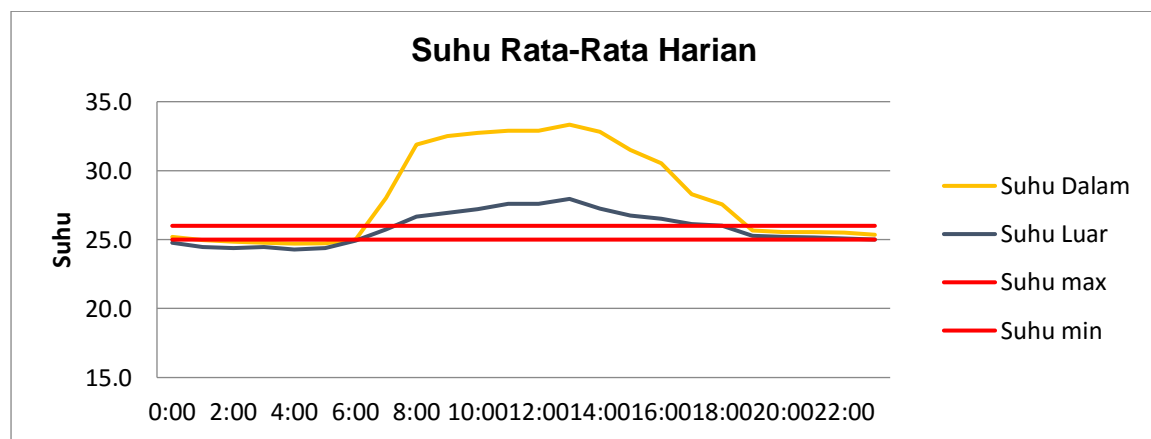
Aktuator untuk mengendalikan suhu adalah kipas dan pemanas. Program pengendalian kipas berupa program pengendalian on-Off sedangkan pemanas menggunakan program pengendalian menggunakan fuzzy logic. Aktuator untuk mengendalikan kelembaban udara adalah katup air yang tersambung dengan kassa berlapis sebagai *pad*, kipas. Program pengendalian katup air berupa program pengendalian on-off.

Pengoperasian aktuator terpisah dari Raspberry Pi tempat program utama dijalankan. Aktuator dioperasikan oleh

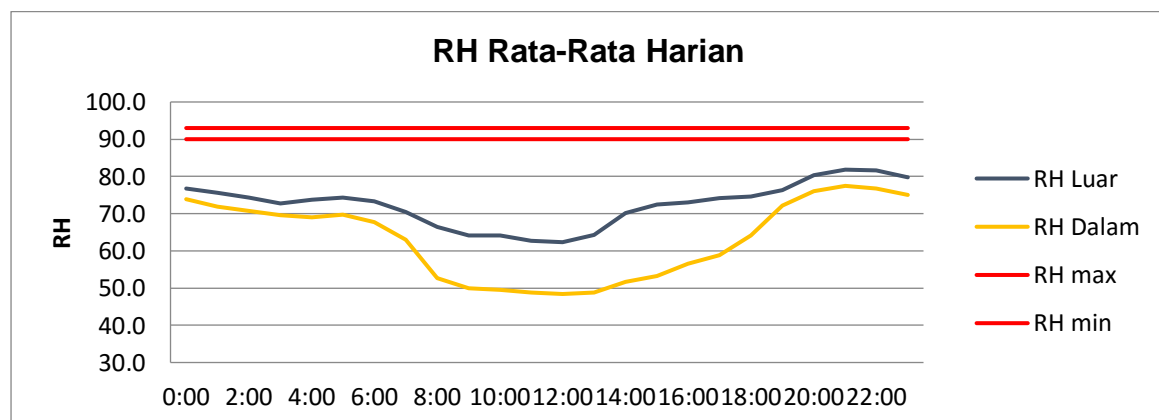
Arduino berdasarkan perintah yang dikirim Raspberry Pi. Komunikasi antara Raspberry pi dan Arduino dilakukan menggunakan rs-485 menggunakan komunikasi serial. Rs-485 digunakan karena untuk menjaga keutuhan data yang dikirim dengan jarak antar *device* yang berjauhan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data suhu dan kelembaban udara di dalam *prototype greenhouse* ditampilkan pada grafik 1 dan 2.



Grafik 1. Suhu Rata-Rata Harian *Prototype greenhouse*



Grafik 2. RH Rata-Rata Harian *prototype*

Lampu di dalam *prototype* dinyalakan pada jam 06.00 dan dimatikan pada jam 18.00, hal ini bertujuan untuk memberi panas sebagai pengganti radiasi matahari. *Prototype greenhouse* diletakkan di dalam ruangan, sehingga kondisinya lingkungan diluar

*prototype* relatif stabil, berbeda dengan kondisi didalam *prototype*.

Suhu di dalam *prototype* mengalami kenaikan sejak lampu mulai dinyalakan, suhu tertinggi terjadi pada pukul 13.00 hingga 14.00 sebesar 34 °C. sedangkan suhu terendah terjadi pada pukul 04.27

sebesar 24 °C. Suhu rata-rata pada siang hari sebesar 32 °C dan pada malam hari sebesar 25 °C.

Berbeda dengan suhu, RH di dalam prototype mengalami penurunan sejak lampu mulai dinyalakan. RH tertinggi terjadi pada pukul 21.37 sebesar 82%, Rh terendah pada pukul 13.47 sebesar 47%. RH rata-rata pada siang hari sebesar 52%, dan pada malam hari sebesar 73%.

Kondisi suhu dan RH didalam prototype jauh berbeda dari kondisi ideal bagi penyakit blas untuk hidup, yaitu pada suhu berkisar antara 25-26 °C, dan RH 93%. Waktu paling krusial dilakukannya pengendalian adalah pada siang hari, karena rata-rata suhu pada saat itu jauh dari target capaian.

Penggunaan paranet di dalam prototype mempengaruhi suhu, sedangkan RH tidak ada perubahan. Suhu di dalam kipas lebih rendah apabila diberi naungan. Hal ini terjadi karena panas yang masuk dihalangi oleh naungan. Namun, perbedaan suhu ketika paranet di hamparkan tidak cukup besar, sehingga penggunaan paranet dilakukan bersamaan dengan aktuator lain.

Pengendalian menggunakan kipas dan kassa basah sebagai *pad*, dapat menurunkan suhu dan meningkatkan RH. Kipas menyedot udara dari dalam prototype, berdasarkan kesetimbangan masa, akan ada udara yang masuk untuk menggantikan udara yang disedot keluar. Prototype dibuat dengan meminimalisir celah, sehingga udara yang masuk dipusatkan pada area lubang tempat kassa basah diletakkan. Pengendalian menggunakan kipas dan kassa basah termasuk kedalam pendinginan secara evaporatif atau *evaporative cooling system*. Udara yang masuk akan mengandung uap air lebih banyak dari udara luar dan suhu yang lebih rendah. Suhu tertinggi di dalam *prototype greenhouse* sebesar 29 °C dengan rata-rata suhu 26 °C. Sedangkan

RH tertinggi sebesar 92% dengan rata-rata RH 78%.

Pengendalian untuk masing-masing aktuator tidak dapat memenuhi target. Namun, apabila pengendalian dilakukan secara bersamaan maka target dapat di capai.

## KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kondisi suhu dan RH paling krusial yang membutuhkan pengendalian adalah pada siang hari, yaitu pada saat suhu terlalu tinggi dan RH terlalu rendah.
2. Pengendalian menggunakan naungan paranet hanya memberi pengaruh yang kecil sehingga pada pengaplikasiannya lebih baik dilakukan bersamaan dengan penggunaan aktuator lain.
3. Pengendalian menggunakan kipas dan kassa basah sebagai *pad* dapat menurunkan suhu dan meningkatkan RH.

## REFERENSI

- Hariadi, T. K. (2007). Sistem Pengendali Suhu, Kelembaban dan Cahaya Dalam Rumah Kaca. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*.
- Sudir, Nasution, A., Santoso, & Nuryanto, B. (2014). Penyakit blas *Pyricularia grisea* pada tanaman padi dan strategi pengendaliannya [Rice blast disease and its control strategy]. *Iptek Tanaman Pangan*.
- Suganda, T., Yulia, E., Widiyanti, F., & Hersanti, H. (2016). Intensitas Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae* Cav.) pada Padi Varietas Ciherang di Lokasi Endemik dan Pengaruhnya terhadap Kehilangan Hasil. *Agrikultura*. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v27i3.10878>
- Supriadi, L. P. P. (2019). *Rancang Bangun Sistem Pemantauan Iklim Mikro Greenhouse Berbasis*

*Raspberry Pi dengan Akses  
Informasi melalui Situs Web.*