

SUPER X-BOX

“TEKNOLOGI PENGERING PADI OTOMATIS DENGAN PEMANFAATAN ALUMINIUM, KAYU AKASIA, ARDUINO UNO R3, BLOWER UDARA DAN DHT11 SEBAGAI SENSOR PANAS”

Dedi Irawan¹, Mila Nurul Hikmah²

¹Program Studi Sejarah dan Kebudayaan Islam Fakultas Adab dan Ilmu Budaya UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Jl Marsda Adisucipto, Yogyakarta 55281

²Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Jl Marsda Adisucipto, Yogyakarta 55281

Email: dirwansyah2412@gmail.com, milahikmah16@gmail.com

Abstrak. “SUPER X-BOX” adalah sebuah inovasi teknologi pengering padi otomatis yang terbuat dari kombinasi antara aluminium, kayu akasia, Arduino Uno R3 dan Sensor DHT11. Tujuan penelitian ini yaitu untuk membantu petani dalam proses pengeringan hasil pertanian pasca panen, terkhusus padi. Metode penelitian ini adalah metode kuantitatif berupa eksperimen melalui pendekatan deskriptif dalam membandingkan proses pengeringan padi secara konvensional dengan menggunakan “SUPER X-BOX”. Hasil dari penelitian ini adalah 1) konsep dari “SUPER X-BOX” diatur sedemikian rupa agar proses pengeringan dapat berjalan sempurna dengan hasil yang maksimal. Box mesin ini terbuat dari kayu akasia yang memiliki aroma sebagai penghambat tumbuhnya jamur dan bakteri pada padi. Proses pengeringan padi memanfaatkan uap panas dari blower udara yang kemudian akan diatur suhu dan kelembapannya oleh temperature DHT11 dengan batasan suhu 53 oC dan batas kelembapan adalah 13%-14% dan apabila melebihi batasan tersebut mesin akan mati secara otomatis. Arduino Uno R3 selain bertujuan sebagai sebuah rangkaian mikrokontroler pada mesin blower juga sebagai alat notifikasi yang dihubungkan melalui HP. 2) Pengimplementasian “SUPER X-BOX” memberikan dampak yang positif dalam bidang pertanian, diantaranya pengeringan lebih mudah dengan mesin otomatis, hemat tenaga, dapat dipindahkan, tidak tergantung pada cuaca, kering merata, tidak adanya kontaminasi dari luar, lebih efektif dan efisien. 3) “SUPER X-BOX” memiliki analisis SWOT yang unggul apabila dipantau dari segi kelebihan produk dan peluang produk di masyarakat maupun pangsa pasar.

Kata kunci: Aluminium, Arduino Uno R3, Sensor temperatur DHT11, Kayu akasia, Petani.

PENDAHULUAN

Adanya perubahan iklim dan cuaca menjadi kendala para petani sejak dalam tahap penanaman hingga pasca panen. Metode pengeringan konvensional yang bergantung pada sinar matahari (penjemuran) memiliki sejumlah kelemahan. Dari segi produktivitas, pengeringan bisa mencapai lima hari untuk cuaca mendung. Hal ini berdampak pada biaya operasional yang tinggi mencapai lima ratus ribu rupiah per ton. Pengeringan padi secara penjemuran juga memerlukan lahan yang luas dengan pekerjaan yang berat karena petani harus membolak-balikkan padi yang terhampar di atas lahan lapang setiap jam agar pengeringan merata. Menurut standar PUSLITBANG Departemen Pertanian Indonesia, dari segi kualitas, ketika cuaca mendung kadar air dari padi kering yang dihasilkan lebih besar dari 14%. Hal ini menyebabkan waktu penyimpanan padi kering (sebelum digiling) tidak bertahan lama dan harga jual turun mencapai seribu rupiah tiap kilogram. Pengeringan merupakan salah satu proses yang penting pada pengolahan hasil pertanian. Cara pengeringan yang kurang baik akan mengakibatkan hasil pertanian menjadi rusak seperti busuk atau berubah warna. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Litbang Biro Pusat Statistik (BPS) antara tahun 2004–2006 menunjukkan bahwa tingkat kerusakan hasil pertanian pasca panen berkisar 10,39 % hingga 15,26 % dan salah satu faktornya adalah proses pengeringan yang kurang baik.

Masalah yang juga sering dihadapi petani adalah bakteri dan jamur yang tumbuh, hama, dan kualitas padi yang kurang baik akibat lembabnya padi yang disimpan didalam gudang karena proses pengeringan padi yang kurang sempurna. Hal tersebut disebabkan oleh terhambatnya proses pengeringan pasca panen dikarenakan cuaca yang kurang mendukung. Petani sangat memanfaatkan tingkat kecerahan matahari untuk menjemur padi dalam proses pengeringan dan dilakukan kurang lebih selama satu minggu untuk mendapatkan hasil pengeringan yang sesuai standar dan berkualitas baik.

Pengeringan padi bertujuan untuk menurunkan kadar air dari 23- 27% menjadi 14 % (Raldi Artono Koestor, 2020). Padi yang baru dipanen memiliki kadar air yang tinggi sekitar 20% - 26% (Norman W.Desrosier, 2008) bergantung cuaca pada saat pemanenan. Secara biologis, padi yang sudah dipanen dinyatakan masih hidup dan terus melakukan respirasi yang menghasilkan uap air, gas karbon dioksida, dan kalori berupa panas. Timbulnya panas dalam timbunan padi akan mempercepat proses biokimia yang dapat menghasilkan beras berwarna kuning.

Oleh karena itu peneliti membuat alat pengering padi otomatis menggunakan aluminium, kayu akasia, temperature DHT11 dan Arduino Uno R3 dengan konsep di dalam ruangan (tanpa menggunakan cahaya matahari) yang didedikasikan untuk digunakan saat malam ataupun cuaca yang kurang mendukung karena hujan dan konsep di luar ruangan dengan bantuan cahaya matahari dalam mengeringkan padi. Peneliti berharap alat yang kami buat ini dapat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia terkhususnya pada petani dalam mewujudkan SDGs 2045.

Tujuan dari penulisan ini yaitu menguraikan tentang konsep dan implementasi “SUPER X-BOX” sebagai teknologi pengering padi otomatis beserta analisis menggunakan pendekatan SWOT. Harapan dari penelitian ini yaitu

sebagai gagasan alat untuk teknik pertanian pasca panen terkhusus padi dan sebagai alat pengering padi otomatis yang bernilai guna dan bernilai jual. Jenis metode penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yaitu penelitian yang menekankan pada data-data numerikal (angka) yang diolah dengan metode statistika (Azwar, 2007: 5). Menurut Subana dan Sudrajat (2005: 25) penelitian kuantitatif dilihat dari segi tujuan, penelitian ini dipakai untuk menguji suatu teori, menyajikan suatu fakta atau mendeskripsikan statistik, dan untuk menunjukkan hubungan antar variabel dan ada pula yang sifatnya mengembangkan konsep, mengembangkan pemahaman atau mendeskripsikan banyak hal. Metode penelitian kuantitatif dalam penelitian ini yaitu dengan membandingkan teknik pengeringan padi secara konvensional dan dengan alat “SUPER X-BOX”. Selain itu jenis penelitian kuantitatif yang digunakan adalah jenis penelitian eksperimental.

Perancangan alat secara keseluruhan meliputi perangkat keras maupun perangkat lunak. Penelitian dilakukan dengan dua sistem yaitu sistem perangkat keras (hardware) dan sistem perangkat lunak (software). Sistem perangkat keras (hardware) yang di gunakan terdiri dari sistem alat pengering padi. Sedangkan sistem perangkat lunak (software) terdiri dari perancangan program serta perintah menggunakan mikrokontroler Arduino uno R3. Sistem terdiri dari sistem pendeteksi kekeringan padi. Berikut ini merupakan teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yang di lakukan dalam beberapa tahapan. Uraian tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Observasi dan Studi Literatur, merupakan suatu tahap awal dimana penulis melakukan survey pengamatan secara langsung terhadap objek yang di amati. Untuk menunjang pemahaman penulis, di lakukan studi literatur di perpustakaan, searching internet.
2. Tahap interview, konsultasi terhadap ahli.
3. Tahap Rancangan Perangkat Keras, merupakan tahap pembuatan sistem pendeteksi pengering padi.
4. Tahap Rancangan Sistem Aplikasi Perangkat Lunak, merupakan tahap perancangan program serta perintah menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3.
5. Tahap pengumpulan dan Pengujian Data, pada tahap ini akan di buat sebuah skenario pengumpulan dan pengujian data yang terdiri atas tiga tahap pengujian yakni :
 - a. Tahap simulasi sistem/alat secara langsung.
 - b. Tahap pengujian perangkat keras secara parsial, menguji kinerja rangkaian sebagai input ke arduino dengan mengukur tingkat kekeringan padi.
 - c. Tahap pengujian sistem terintegrasi, memasang seluruh sistem secara keseluruhan (terintegrasi) dan menguji kinerja sistem secara langsung.

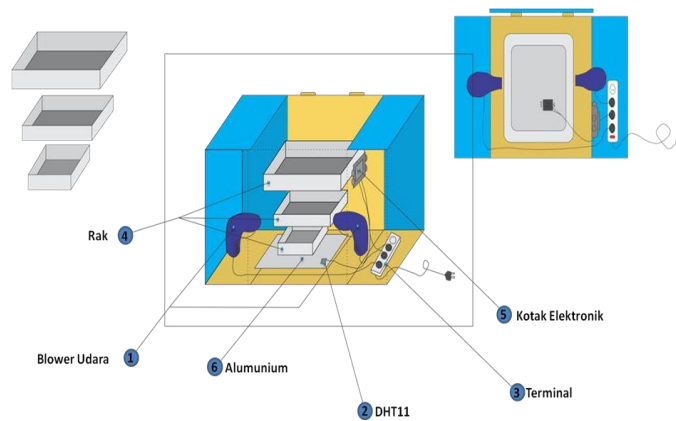
PEMBAHASAN

A. Konsep “SUPER X-BOX” sebagai Teknologi Pengering Padi Otomatis

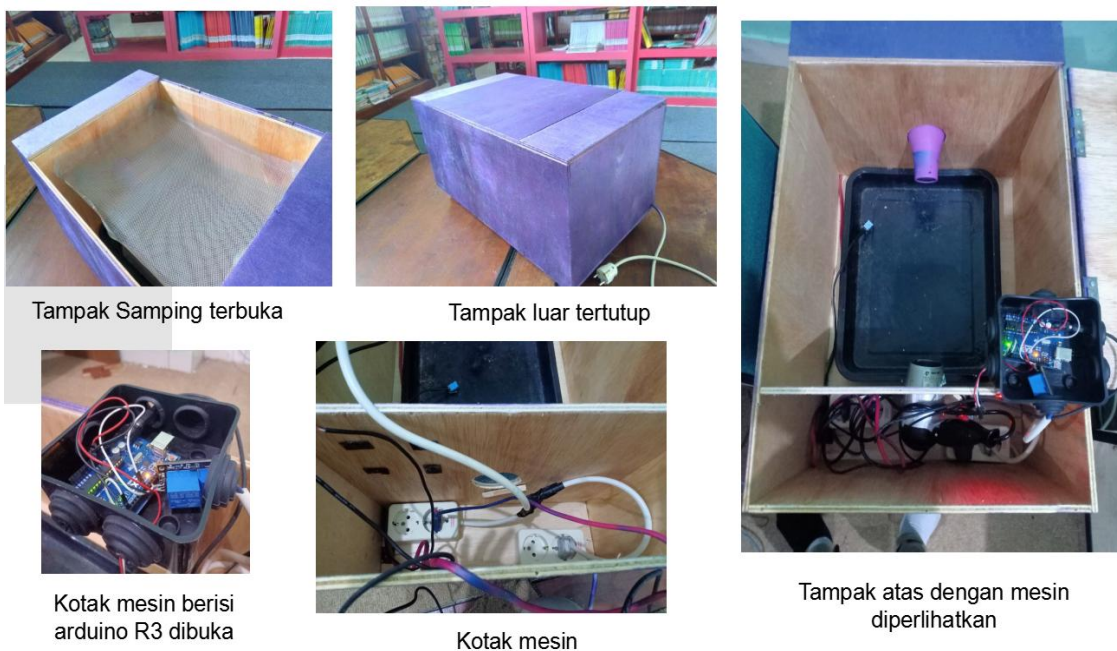
SUPER X-BOX merupakan sebuah inovasi pengering padi otomatis yang terdiri dari dua konsep yaitu di dalam ruangan dan di luar ruangan. Mengetahui bahwa penggunaan metode konvensional harus mengetahui cuaca sehingga hasil pengeringan tidak maksimal. Hal tersebut membawa alat ini sebagai alternatif penyelesaian karena memiliki fungsi otomatis sehingga akan meningkatkan taraf petani.

Adapun perancangan produk “SUPER X-BOX” ini sangat mudah. Berikut adalah langkah-langkah pembuatan mesin pengering padi:

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Potong Kayu lapis (Kayu akasia) yang sudah disiapkan menjadi 10 buah dengan ukuran yang telah ditentukan.
3. Pasang roda pada sisi papan yang akan digunakan sebagai sisi bawah alat.
4. Rangkai kotak (box) sebagai bentuk dasarnya.
5. Buat kotak menjadi 3 ruangan dengan perbandingan tepi, tengah, tepi: 1;3;1.
6. Pasang alumunium dibagian tengah (ukuran disesuaikan).
7. Pasang 2 buah blower pada kedua tepi alat, hubungkan dengan kabel.
8. Pasang Arduino Uno R3 dan DHT11 yang telah diprogram pada blok elektronik yang telah disiapkan pada salah satu tepi, hubungkan pada kabel.
9. Tutup kedua tepi dengan papan yang sesuai dengan ukuran bagian tepi.
10. Pasang rak-rak dengan ukuran meningkat mulai dari bawah, tengah, atas dengan perbandingan 1:2:3.
11. Buatlah pintu pada sisi atas bagian tengah. Lapsi bagian dalamnya dengan kain halus tipis.
12. Alat siap digunakan.



(Gambar 1. Rancangan Alat SUPER X-BOX
Sumber : Rancangan Pribadi)



(Gambar 2. Prototype Alat SUPER X-BOX
Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Pada gambar diatas konsep didalam ruangan dengan memanfaatkan listrik yang disalurkan blower udara yang menghasilkan uap panas yang mengarah kedalam seng sebagai wadah padi. Temperatur suhu digunakan untuk mengetahui suhu yang cocok digunakan dalam pengeringan dan sebagai pengatur suhu. Pada alat ini, suhu batas maksimal diatur hingga $<37^{\circ}\text{C}$, sedangkan kelembapan air pada padi diatur dengan batas maksimal 13%-14%. Apabila proses pengeringan melebihi batas yang diatur, maka alat akan secara otomatis berhenti untuk berproses. Dalam konsep luar ruangan yang memanfaatkan sinar matahari pada bagian atas bisa terbuka seperti pintu dan padi akan terkena sinar matahari langsung dengan alumunium yang dicat hitam yang bertujuan untuk menyimpan panas untuk mempercepat pengeringan. Arduino Uno R3 bertujuan sebagai sebuah rangkaian mikrokontroler pada mesin blower. Kelembaban yang baik untuk padi berkisar antara 13%-14% dimana kelembaban ini akan diperoleh dalam suhu yang tepat pada proses pengeringan. Suhu pada mesin haruslah konstan dan diatur agar kadar air di dalam padi semakin berkurang. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan hasil beras yang baik.

Suhu ruangan yang dipakai dalam proses pengeringan dengan menggunakan mesin pengering padi ini adalah antara 40°C sampai dengan 45°C . Temperatur ini harus dipertahankan agar kadar air yang terdapat dalam padi akan terus berkurang sehingga bias didapatkan kelembaban ideal padi yaitu kurang lebih antara 13% sampai dengan 14%. Sehingga padi tidak mudah retak dan juga tidak mengandung kadar air yang berlebihan.

B. Implementasi “SUPER X-BOX” sebagai Teknologi Pengering Padi Otomatis

Dalam segi produktifitas antara Metode pengeringan padi secara konvensional dengan menggunakan mesin pengering padi otomatis “SUPER X-BOX”, terlihat sangat jelas perbedaan diantara keduanya dari mulai proses hingga hasilnya. Pada mesin pengering otomatis, terdapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Mesin bekerja secara otomatis
2. Operasional dilakukan sesuai kebutuhan
3. Tingkat kering padi merata

4. Terhindar akan adanya kontaminasi dari luar
5. Prosedur alat mudah dilakukan
6. Bisa digunakan kapan saja tanpa pengaruh cuaca
7. Membutuhkan waktu yang lebih cepat

Sedangkan pengeringan padi dengan cara konvensional, memiliki kekurangan baik dalam proses maupun hasilnya, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Membutuhkan waktu yang lama sekitar 1 hari penuh (cuaca panas), 2-3 hari (cuaca sedang)
2. Membutuhkan tenaga yang lebih untuk memantau padi agar tidak mendapat gangguan dari luar
3. Memantau proses pengeringan agar padi kering secara merata
4. Sangat bergantung pada cuaca

SUPER X-BOX sangat bermanfaat dalam meningkatkan produktifitas hasil panen petani sehingga menguntungkan dan mempermudah dalam proses pengeringannya. Jika alat ini terlaksana, peneliti yakin jika alat ini akan banyak bermanfaat bagi petani di Indonesia.

Pada dasarnya, “SUPER X-BOX” ini didesain untuk mempermudah proses pengeringan padi secara modern dan mencapai hasil yang maksimal. Hasil yang diinginkan ini dapat dicapai dengan beberapa prosedur penggunaan “SUPER X-BOX” dibawah ini:

1. Keluarkan rak yang ada dalam mesin.
2. Masukkan padi secukupnya pada masing-masing rak.
3. Masukkan rak ke dalam mesin dari yang berukuran paling kecil dan seterusnya.
4. Tutup mesin agar proses pengeringan tercapai maksimal.
5. Colokkan mesin pada terminal dan secara otomatis mesin akan bekerja.
6. Tunggu hingga padi mengering.

Berdasarkan pengujian secara fisik, hasil padi kering yang menggunakan metode konvensional lebih banyak yang mengalami gagal kering (busuk). Selain itu, kualitas hasil penjemuran padi tidak dapat dikontrol karena bergantung pada keberadaan sinar matahari. Untuk hasil pengeringan dengan metode “SUPER X-BOX” memiliki tingkat kadar air sebesar 14% dan warna kulit yang bagus.



(Gambar 3. Hasil Pengeringan padi konvensional (kiri) dan menggunakan “Super X-BOX (kanan)
Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Adapun penurunan kadar air pada beberapa percobaan menggunakan alat ini sebagai berikut :



(Gambar 4. sampel gabah acak yang terdiri dari 5 sampel
Sumber : Dokumentasi Pribadi)

No.	Wadah	Kadar Air Awal	Kadar Air Akhir	Keterangan	Waktu	Daya
1.	A	21%	14%	Berhasil	15 Menit	80 Watt
2.	B	22%	14%	Berhasil	15 Menit	80 Watt
3.	C	18%	14%	Berhasil	13 Menit	80 Watt
4.	D	20%	14%	Berhasil	15 Menit	80 Watt
5.	E	16%	14%	Berhasil	11 Menit	80 Watt

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa “Super X-BOX” mendapatkan presentase keberhasilan sebesar 100% dalam pengujicobaannya dan menjadikan alat ini lebih unggul daripada metode pengeringan padi secara konvensional. Adapun pemanfaatan “SUPERs X-BOX” dapat dioptimalkan dengan memanfaatkan energi terbarukan. Untuk

pengaplikasian alat ini di masa mendatang bisa menggunakan energi panel surya dan energi pembangkit listrik tenaga air yang berada di daerah persawahan tempat tumbuhnya padi sehingga dapat menghemat listrik dan dapat dimanfaatkan dengan semaksimal mungkin.

C. Analisis SWOT terhadap “*SUPER X-BOX*” sebagai Teknologi Pengering Padi Otomatis

Untuk mengetahui keunggulan dan kelemahan Rays-Box peneliti menggunakan metode analisis SWOT sebagai taraf keunggulan yang bisa ditingkatkan dan kelemahan yang bisa diambil sebuah solusi. Berikut adalah analisis SWOT dari “*SUPER X-BOX*”:

1. *Strength (Kekuatan)*

- Bisa digunakan kapan saja tanpa tergantung pada cuaca.
- Tingkat kering nya padi merata.
- Terhindar dari kontaminasi luar yang dapat memengaruhi kualitas maupun kuantitas padi.
- Prosedur penggunaan alat mudah.
- Alat dapat dipindahkan di mana saja.

2. *Weakness (Kelemahan)*

- Kapasitas padi terbatas.

3. *Opportunity (Peluang)*

- Belum adanya teknologi pengering padi otomatis seperti “*SUPER X-BOX*”
- Banyaknya masyarakat Indonesia yang berprofesi sebagai petani.
- Cuaca yang berubah-ubah.

4. *Threat*

- Adanya alat pengering otomatis dengan konsep yang berbeda.
- Digalakkan-nya inovasi teknologi dalam bidang pertanian pasca panen.

Dari pemaparan analisis SWOT “*SUPER X-BOX*” dapat disimpulkan bahwa teknologi ini sudah dapat untuk bersaing di pangsa pasar dan dapat dipergunakan untuk masyarakat luas, ter khusus masyarakat yang notabeneanya berprofesi sebagai petani

KESIMPULAN

Konsep produk “*SUPER X-BOX*” ini di desain sedemikian rupa dengan kombinasi Aluminium, ArduinoUno R3, DHT11, Kayu Akasia, dan Blower. Konsep ini disusun dengan memanfaatkan masing-masing alat agar dapat digunakan secara optimal yang ditujukan pada pemerataan tingkat kekeringan padi, mengoptimalkan uap panas yang masuk, sensor suhu yang diatur <37 °C, dan sensor kelembapan yang diatur 13% - 14%. Implementasi “*SUPER X-BOX*” sebagai teknologi pengering padi otomatis sangat efektif dan efisien. Hal ini dapat ditinjau dari membandingkan penggunaan mesin pengering padi “*SUPER X-BOX*” dengan proses pengeringan padi secara konvensional. Analisis SWOT terhadap “*SUPER X-BOX*” sebagai teknologi pengering padi otomatis menunjukkan bahwa teknologi ini berpotensi tinggi untuk bersaing di pangsa pasar. Analisis SWOT ini menunjukkan bahwa alat ini memiliki analisis kekuatan produk yang kuat, diantaranya efisiensi dan efektivitas waktu serta kualitas produk yang lebih baik. Selain itu, teknologi ini berpotensi untuk dapat bersaing di pasaran yang lebih luas. Adapun saran dalam penelitian ini ke depannya yaitu adanya optimalisasi kerja dari pengering padi dengan skala besar diperlukan pengaplikasian dengan alat yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Sutrisno dan Suhanan (2005) Karakterisasi Laju Pengeringan Padi dengan Aliran Konveksi Paksa. Jurnal Mesin dan Industri, Volume 2, Nomor 3, Edisi September 2005.
- Surdia dan Saito (1992) Pengetahuan Bahan Teknik. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.
- Surdia. 2000. Teknik Pengecoran Logam. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.
- Tanto, Agus (2009) Elemen Pemanas. <http://pembuatheater.multiply.com/journal/item/> diakses tanggal 2 Februari 2013.
- Desrosier, Norman W. (2008). The Technology of Food preservation, Third Edition (Teknologi Pengawetan Pangan, Edisi Ketiga). Penerjemah: Muchji Mulijohardjo. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Koestoer, Raldi Artono (2002) Perpindahan Kalor. Jakarta: Salemba teknik
- Prasetyono, D.S (2012) A-Z Daftar Tanaman Obat Ampuh di Sekitar Kita. Jogjakarta: FlashBooks
- Purwono dan Heni Purnamawati (2007) Budidaya 8 Jenis Pangan Unggul. Depok: Penebar Swadaya.
- Rahmawati, S (2006) Status perkembangan perbaikan sifat genetik padi menggunakan transformasi argobacterium. Jurnal Agrobiogen. 2 (1): 36 -44.
- Utama, M. Zulman Harja. (2015). Budidaya Padi Lahan Marjinal Kiat Meningkatkan Produksi Padi. Yogyakarta: Andi.
- Syahri dan R.U. Somantri (2016) Penggunaan varietas unggul tahan hama dan penyakit mendukung peningkatan produksi padi nasional. Jurnal Litbang Pertanian. 35 (1): 25-36.
- Yan, M., Aditya, E., & Wibawanto, H (2013) Sistem Pengamatan Suhu dan Kelembaban Pada Rumah Berbasis Mikrokontroler ATmega8. Jurnal Teknik Elektro, 5(1), 15–17.
- Azwar, Saifuddin (2007) Metode Penelitian. Pustaka Pelajar: Yogyakarta.
- Subana, M dan Sudrajat (2005) Dasar-Dasar Penelitian Ilmiah, Bandung: Pustaka Setia.
- Elfarsina, Puspitasari. Dkk (2014) Isolasi mikroba yang dapat menghilangkan bau pada pupuk organik air limbah cucian beras. Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi. Vol.15 (2). Diunduh pada Minggu, 4 Maret 2018
- Nuhmara, S. (1994) Peranan mikoriza untuk reklamasi lahan kritis. Program Pelatihan.