

## LAPORAN AKHIR PENELITIAN



### **RANCANG BANGUN ALAT PEMBAKAR SEKAM, PENGGERING DAN PEMBUAT ASAP CAIR YANG TERINTEGRASI**

**Oleh :**

**Dr. Ir. Naswir, M.Si.**

**(NIDN: 00-0808-6007)**

**Ir. Oktoyournal, M.P.**

**(NIDN: 00-2910-5701)**

**Zulfakri, S.TP., M.P.**

**(NIDN:00-1607-8810)**

**Dibiayai oleh DIPA Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh  
No SP DIPA-023.18.2.677597/2022 TANGGAL 15 April 2022 (revisi 04)  
Sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan dalam Rangka Pelaksanaan  
Program Penelitian (PNBP) Nomor :2294/PL25/PG/2021, tanggal 2 Juni 2022**

**PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH**

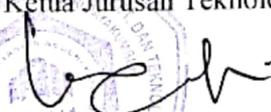
**NOVEMBER TAHUN 2022**

## LEMBAR PENGESAHAN PENELITIAN

- Judul Penelitian : Rancang Bangun Alat Pembakar Sekam, Pengering Dan Pembuat Asap Cair Yang Terintegrasi
1. Kategoripenelitian : IlmuTerapan
  2. KetuaPenelitian :
    - a. Nama Lengkap : Dr.Ir. Naswir, M.Si
    - b. JenisKelamin : Laki-laki
    - c. Golongan/NIP : iv a / 196008081988121001
    - d. Strata/Jabatan Fungsional : S3 / Lektor Kepala
    - e. Fakultas/Jurusan : Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh / Teknologi Pertanian
    - f. Bidang Ilmu : Pertanian
    - g. Telepon/Email : [081261972711/naswir\\_0808@yahoo.co.id](mailto:081261972711@naswir_0808@yahoo.co.id)
  3. Mata Kuliah yang Diampu dan Jumlah SKS  
Mata Kuliah : Pompa dan Alat Pengerak (2 SKS)  
Teknik Irigasi Tetes dan curah (3 SKS)
  4. Penelitian terakhir : Kombinasi Urin Sapi Dan Difusi Bonggol Pisang
  5. Jumlah anggota pelaksana : 2 (dua)
  6. Nama anggota pelaksana : Zulfakri, S.TP., M.P.  
Ir. Oktojournal, M.P.
  7. Lokasi Penelitian : Rumah Kaca Politani Payakumbuh
  8. Jangka Waktu Penelitian : 6 (enam bulan)
  9. Biaya yang Diperlukan : Rp. 6.768.000 (Enam Juta tujuh ratus enam Puluh delapan ribu rupiah.)

Payakumbuh, 15 Oktober, 2022

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian

  
Dr. Edi Syafri, ST., M.Si  
NIP. 197911112002121003

Ketua Peneliti

  
Dr. Ir. Naswir, M.Si  
NIP. 196008081988121001

Menyetujui,  
Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat

  
Afizar, S.P., M.P., PhD.  
NIP. 197407062003121003

## ABSTRAK

Sekam padi dianggap sebagai limbah. Sebanyak 20-30% dari proses penggilingan padi akan dibuang dalam bentuk sekam padi. Disamping menjadikan sekam padi menjadi arang sekam proses bakar dilakukan dengan membakar, energi panas yang dihasilkan energi. Energi panas ini belum dapat dimanfaatkan sebagai sumber panas bagi alat pengering berupa gas panas. Asap cair mempunyai kemampuan untuk mengawetkan makanan karena adanya senyawa asam, fenol dan karbonil. Penelitian ini bertujuan merancang bangun dan uji kinerja alat pembakar sekam, pengering dan penghasil asap cair dalam satu unit alat. Dalam merancang bangun alat dilakukan dengan pendekatan struktural dan fungsional dari alat yang dirancang bangun. Kemudian metode deskriptif dari masing-masing komponen penyusun alat dijelaskan, baik dimensi maupun fungsi masing-masingnya. Secara umum alat terdiri dari tiga unit utama yaitu; unit pembakar sekam, unit pengering serta unit penghasil asap cair. Rancangan alat pembakar sekam, pengering dan penghasil asal cair yang terintegrasi telah berhasil dirancang bangun dengan mempunyai 3 unit utama. Alat ini mempunyai dimensi panjang, lebar dan tinggi, 60 cm x 50 cm x 270 cm. Semua unit berfungsi dengan baik. Dari hasil pengujian kinerja alat di dapat bahwa unit pembakar sekam segar dengan kadar air 18 % yang dibakar sebanyak 20 kg setelah terbakar sempurna setelah 18 menit dengan menghasilkan sekam bakar sebanyak 12,5 kg. Pada unit pengering, sekam segar yang dikeringkan sebanyak 5 kg dengan kadar air 50 %, telah menghasilkan sekam segar kering sebanyak 3,6 kg dengan kadar air 18 %. Pada unit penghasil asap cair menghasilkan sebanyak 29 ml dalam jangka proses 18 menit. Rancang bangun alat pembakar sekam, pengering dan penghasil asal cair yang terintegrasi telah berhasil dirancang bangun dengan mempunyai 3 unit utama. Alat ini mempunyai dimensi panjang, lebar dan tinggi, 60 cm x 50 cm x 270 cm. Semua unit berfungsi dengan baik.

**Kata kata kunci:** rancang bangun, pembakar, pengering, destilasi, sekam bakar, asap cair

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Hasil penggilingan padi yang melimpah dan belum intensif dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya petani adalah sekam padi. Selama ini pemanfaatan sekam padi belum dilakukan secara maksimal sehingga hanya digunakan sebagai bahan bakar ataupun sebagai media tanaman. Bahkan di beberapa tempat, sekam padi dianggap sebagai limbah. Sebanyak 20-30% dari proses penggilingan padi akan dibuang dalam bentuk sekam padi. Penanganan sekam padi yang kurang tepat akan menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan. Pada hal sekam padi ini bisa menjadi bahan sebagai media tanaman dan pencampur tanah agar menjadi lebih gembur dan mempunyai aerasi yang baik, akibatnya pertumbuhan tanaman akan lebih baik.

Dalam proses pembuatan arang sekam bakar yang berasal dari sekam padi telah banyak dilakukan oleh masyarakat juga terjadi beberapa masalah. Beberapa praktisi ada yang melaporkan bahwa untuk membuat sekam bakar sebanyak 20 kg dibutuhkan bahan sekam padi sebanyak 50 kg kering dan bahan bakar yang digunakan sebanyak 1,5 m<sup>3</sup> berupa kayu bakar. Kendala lain adalah lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menjadi arang sekam bakar ada yang melaporkan sampai 6 – 7 jam untuk 20 kg arang sekam bakar.

Disamping menjadikan sekam padi menjadi arang sekam bakar dilakukan dengan membakar, energi panas yang dihasilkan belum dapat dimanfaatkan sebagai sumber panas bagi alat pengering berupa gas panas. Gas panas dalam medium pengering, telah tersedia yang diperlukan untuk penguapan air dan

sekaligus membawa air keluar. Manfaat dari pengeringan yaitu : 1. Pengawetkan bahan 2. Mengurangi biaya transportasi bahan dan pengemasan 3. Mempermudah penanganan dari bahan untuk proses selanjutnya 4. Mendapatkan mutu produk hasil yang diinginkan.

Selama ini, masih banyak yang melihat sekam padi sebagai limbah pertanian yang belum dimanfaatkan. Umumnya pemanfaatan sekam padi itu hanya sebagai bahan pembuatan arang sekam bakar. Menjawab tantangan untuk berinovasi, Politani khususnya Laboratorium TSDA mendesain teknologi pembuatan asap cair dari sekam padi sekaligus produk yang akan dihasilkan berupa alat pembuat arang sekam padi, alat pengering produk pertanian seperti pengering padi, pengering kakao, dan alat pembuatan asap cair dalam satu kesatuan.

Pada prinsipnya, teknologi pembuatan asap cair dari sekam padi cukup sederhana, yaitu teknologi pirolisis (pembakaran untuk menghasilkan asap) dan teknologi kondensasi (pengembunan asap menjadi cair). Alat pembakarannya pun sangat mudah diperoleh karena dapat menggunakan drum bekas. Yang perlu diperhatikan adalah teknik untuk mempertahankan agar proses pembakaran tetap berlangsung hingga sekam padi terbakar habis.

Di bidang pertanian, asap cair digunakan untuk meningkatkan kualitas tanah dan menetralkan asam tanah, Membunuh hama tanaman dan mengontrol pertumbuhan tanaman, mengusir serangga, mempercepat pertumbuhan pada akar, batang, umbi, daun, bunga, dan buah. Dengan demikian asap cair diyakini dapat menggantikan fungsi pestisida kimia yang sangat berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan. Asap cair mempunyai kemampuan untuk mengawetkan makanan karena adanya senyawa asam, fenol dan karbonil.

Dengan adanya teknologi asap cair ini diharapkan dapat menjadi solusi bagi para pelaku usaha dan masyarakat luas untuk mengurangi penggunaan bahan kimia sintetis dalam pertanian baik di tingkat produsen maupun konsumen. Sehingga, pola hidup sehat menjadi trend baru yang mensyaratkan jaminan terhadap produk pertanian yang berkualitas, aman dikonsumsi, bernutrisi tinggi, ramah lingkungan serta berkelanjutan.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang bangun alat pembakar sekam padi, pengering dan asap cair yang terintegrasi.
2. Menguji kinerja alat yang di rancang

## **1.3 Manfaat**

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Sebagai alternatif pengganti alat pembakar sekam padi yang lebih cepat, pengering produk-produk pertanian dan penghasil asap cair sebagai pestisida dan bahan pengawet bahan makanan
2. Mengurangi pemakaian pestisida kimia dan bahan pengawet makanan yang terus mahal dengan asap cair
3. Mengurangi biaya dalam produksi sekam bakar, memproduksi tanaman dan sebagai pengawet makanan manusia

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Pengertian Arang sekam

Menurut Saktika (2020) arang sekam dibuat dari pembakaran tak sempurna atau pembakaran parsial sekam padi. Bahan baku arang sekam bisa didapatkan dengan mudah di tempat-tempat penggilingan padi. Bahkan di beberapa tempat, sekam padi dianggap sebagai limbah. Sebanyak 20-30% dari proses penggilingan padi akan dibuang dalam bentuk sekam padi.

Tanaman yang subur sangat diimpikan oleh setiap orang yang membudidayakan tanaman. Baik itu tanaman pangan, hortikultura, tanaman hias, dll. Untuk mewujudkan tanaman yang subur tersebut, perlu didukung oleh beberapa faktor, salah satunya media tanam. Media tanam yang baik, akan memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap kesuburan tanaman. Salah satu indikator media tanam yang baik adalah tingginya bahan organik. Salah satu bahan organik yang sering digunakan adalah arang sekam. Arang sekam sering dijadikan bahan campuran terutama yang membudidayakan tanamannya di pot atau polibag (Istiqomah dan Kusumawati (2019).

Arang sekam memiliki karakteristik yang ringan (Berat jenis 0,2 kg/l), kasar sehingga sirkulasi udara tinggi, porositas yang baik dan menyerap air rendah. Arang sekam mengandung silika (Si) yang cukup tinggi yakni sebesar 16,98%, meskipun begitu silika (Si) bukanlah unsur hara yang esensial atau sangat dibutuhkan tanaman. Keberadaan unsur silika (Si) diketahui dapat memperbaiki sifat fisik tanah atau media tanam, sehingga berpengaruh terhadap kelarutan P

dalam tanah. Jika unsur silika (Si) dalam tanah kurang dari 5%, maka tegak tanaman tidak kuat dan mudah roboh.

Manfaat lain dari arang sekam sebagai campuran media tanam seperti :

1. Menjaga kondisi tanah tetap gembur, karena memiliki porositas tinggi dan ringan;
2. Memacu pertumbuhan (proliferasi) mikroorganisme yang berguna bagi tanaman;
3. Mengatur pH tanah pada kondisi tertentu;
4. Mempertahankan kelembaban;
5. Menyuburkan tanah dan tanaman;
6. Meningkatkan produksi tanaman;
7. Sebagai absorban untuk menekan jumlah mikroba patogen;
8. Sebagai media tanam hidroponik;
9. Meningkatkan daya serap dan daya ikat;

Pembakaran sekam padi bertujuan untuk meningkatkan kandungan karbon dan unsur hara dalam sekam padi. Untuk menjaga kandungan unsur hara dalam sekam diperlukan teknik pembakaran tidak sempurna yang menghasilkan arang sekam, bukan abu sekam. Pembakaran sempurna yang menghasilkan abu sekam justru menghilangkan kandungan hara pada sekam padi

Selain itu, manfaat arang sekam adalah untuk menggemburkan tanah, sehingga bisa mempermudah akar tanaman menyerap unsur hara di dalamnya. Meski begitu, arang sekam masih tetap perlu campuran media lain dalam media tanaman tersebut. (Istiqomah dan Kusumawati, 2019)

Penggunaan arang sekam umumnya digunakan untuk tanaman hidroponik seperti tomat, paprika, dan mentimun. Tanaman sayuran yang lain juga dapat menggunakan arang sekam sebagai media tanam.30 Jun 2020

(Anonim, 2011) pH arang sekam antara 8.5 - 9. pH yang tinggi ini dapat digunakan untuk meningkatkan pH tanah asam. PH tersebut memiliki keuntungan karena kurang disukai gulma dan bakteri. Arang sekam memiliki kemampuan menyerap air yang rendah dan porositas yang baik.27 Okt 2017

"Peran Arang Sekam dalam Perbaikan Struktur Tanah Di Budidaya Cabai Merah" merupakan tema yang diangkat diklat teknis tematik komoditas cabai merah pada tanggal 25 – 29 Oktober 2017 yang diselenggarakan Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Ketindan di Desa Sumber Arum Kecamatan Jaken Kabupaten Pati Provinsi Jawa Tengah.

Diklat terdiri dalam beberapa tahapan, yaitu identifikasi permasalahan spesifik lapang sesuai daerah penerima manfaat, menyusun prioritas permasalahan sehingga terbentuk tema, merancang pemecahan masalah dalam beberapa aspek dan merencanakan aksi pengawalan dan pendampingan.

Berdasarkan identifikasi permasalahan, tingkat serangan hama dan penyakit cabai merah masih menduduki singgasana permasalahan. Hama dan penyakit yang menyerang cabai merah antara lain, thrips, virus, dan antraknose. Alternatif pengendalian yang disarankan dengan pemanfaatan agensia hayati, pestisida nabati, kultur teknis dan pestisida kimia berdasarkan kaidah yang tepat.

Pengendalian kultur teknis dianggap penting juga sebagai upaya pencegahan datangnya hama dan penyakit tumbuhan. Salah satu pengendalian kultur teknis yang dilakukan yaitu penambahan arang sekam yang mengandung pupuk kandang pada saat pengolahan lahan. Arang sekam digunakan sebagai alternatif karena kandungan dan fungsinya sebagai media agensia hayati dan penahan air (padi tidak mudah tercuci).

Arang sekam mengandung  $\text{SiO}_2$  (52%), C (31%), K (0.3%), N (0,18%), F (0,08%), dan kalsium (0,14%), selain juga mengandung unsur lain seperti  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MnO}$  dan Cu dalam jumlah yang kecil serta beberapa jenis bahan organik. Kandungan silikat yang tinggi dapat menguntungkan bagi tanaman karena menjadi lebih tahan terhadap hama dan penyakit akibat adanya pengerasan jaringan.

Sekam bakar juga digunakan untuk menambah kadar Kalium dalam tanah. (Anonim, 2011) pH arang sekam antara 8.5 - 9. pH yang tinggi ini dapat digunakan untuk meningkatkan pH tanah asam. PH tersebut memiliki keuntungan karena kurang disukai gulma dan bakteri. Arang sekam memiliki kemampuan menyerap air yang rendah dan porositas yang baik.

Sifat ini menguntungkan jika digunakan sebagai media tanam karena mendukung perbaikan struktur tanah karena aerasi dan drainase menjadi lebih baik. Menurut Isro'i (2008) bahwa pada media tanam sekam kompos banyak membawa keuntungan yaitu mengandung karbon (C) yang membuat media tanam menjadi gembur.

Hal ini membantu merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya batang, cabang, dan daun serta zat hijau daun untuk fotosintesis dan memiliki unsur fosfor, kalium, yang dibutuhkan tanaman dibandingkan dengan pupuk kandang. Kondisi media tanam yang baik sebagai akibat pengaruh dari kompos mendorong perakaran tanaman tumbuh secara optimal dengan demikian akan meningkatkan ketersediaan unsur nitrogen, fosfor, dan kalium.

Menurut Lingga dalam Eka (2011) bahwa kelebihan dalam pupuk kompos diantaranya, unsur hara yang terikat dalam senyawa organik yang sukar larut diubah menjadi senyawa organik yang larut sehingga berguna bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah yang dipupuk sehingga memudahkan penyerapan air hujan, memperbaiki kemampuan tanah dalam mengikat air sehingga tanah menjadi tidak cepat kering, mengurangi tingkat erosi dan memberikan lingkungan yang baik bagi kecambah biji dan akar tanaman.

### **Pengeringan**

Pengeringan menurut James C Atuonwu (2011) pada dasarnya adalah proses pengurangan kadar air dari suatu bahan atau pemisahan yang relatif kecil dari bahandengan menggunakan energi panas. Hasil dari proses pengeringan adalah bahan kering yang mempunyai kadar air yang lebih rendah. Pada proses pengeringan ini air diuapkan menggunakan udara tidak jenuh yang dihembuskan pada bahan yang akan dikeringkan. Air (atau cairan lain) menguap pada suhu yang lebih rendah dari titik didihnya karena adanya perbedaan kandungan uap air pada bidang antar-muka bahan padat-gas dengan kandungan uap air pada fasa gas. Gas panas disebut medium pengering, menyediakan panas yang diperlukan untuk

penguapan air dan sekaligus membawa air keluar. Dengan tujuan dari pengeringan yaitu :

1. Pengawetan bahan
2. Mengurangi biaya transportasi bahan dan pengemasan
3. Mempermudah penanganan dari bahan untuk proses selanjutnya
4. Mendapatkan mutu produk hasil yang diinginkan

### **Prinsip dasar pengeringan**

Pengeringan adalah suatu proses penguapan air dari bahan basah dengan media pengering menyangkut proses perpindahan panas dan massa yang terjadi secara bersamaan. Proses perpindahan massa yang terjadi adalah dengan cara konveksi serta perpindahan panas secara konduksi dan radiasi tetap terjadi dalam jumlah yang relatif kecil yang terjadi antara medium pengering dengan bahan. Selanjutnya setelah terjadi penguapan air, uap air yang terbentuk harus dipindahkan melalui struktur bahan ke medium sekitarnya. Proses ini akan menyakutkan aliran fluida dengan cairan harus ditransfer melalui struktur bahan selama proses.

Sekam padi dikatakan limbah pertanian karena tekstur dari bahan organik ini sedikit keras dan sangat sulit untuk terurai langsung di tanah dan jika dibakar pun akan menyebabkan polusi udara dari asap yang dihasilkan. Adapun senyawa penyusun dari asap cair meliputi fenol, karbonil, asam dan hidrokarbon polisiklis aromatis. Fenol adalah senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan sehingga dapat memperpanjang masa simpan produk asapan. Sedangkan karbonil merupakan senyawa yang berperan pada pewarnaan dan cita rasa produk asapan.

Maka dari itu, petani berinovasi dengan menjadikan asap dari pembakaran sekam padi sebagai asap cair yang memiliki banyak manfaat, yaitu sebagai bahan pengawet makanan, bahan baku kosmetik, disinfektan, pengusir hama dan yang paling utama adalah sebagai bahan organik yang dapat meningkatkan produktivitas lahan. Seperti yang dikutip dalam Repository Pertanian "Asap cair juga digunakan untuk meningkatkan kualitas tanah dan menetralkan asam tanah, membunuh hama tanaman dan mengontrol pertumbuhan tanam, mengusir serangga, mempercepat pertumbuhan pada akar, batang, umbi, daun, bunga dan buah (Prasojo 2018; Surboyo dan Arundina 2019). Pemberian asap cair pada tanaman padi dapat meningkatkan jumlah anakan produksi (malai) sebesar 49.70% (Istiqomah dan Kusumawati 2019)".

Kemudian menurut Darmadji (1999) dalam Hadiutomo (2019), pada industri perkebunan asap cair dapat dijadikan sebagai koagulan lateks, yang mana koagulan ini merupakan proses penggumpalan lateks pada pohon karet. Dengan ini, asap cair yang memiliki berbagai sifat fungsional seperti antijamur, antibakteri dan antioksidan dapat memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk karet yang dihasilkan. Sedangkan untuk industri kayu, kayu yang diolesi asap cair dapat mempunyai ketahanan terhadap serangan rayap, sehingga memperpanjang usia kayu tersebut.

Kemudian menurut Darmadji (1999) dalam Hadiutomo (2019), pada industri perkebunan asap cair dapat dijadikan sebagai koagulan lateks, yang mana koagulan ini merupakan proses penggumpalan lateks pada pohon karet. Dengan ini, asap cair yang memiliki berbagai sifat fungsional seperti antijamur, antibakteri

dan antioksidan dapat memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk karet yang dihasilkan. Sedangkan untuk industri kayu, kayu yang diolesi asap cair dapat mempunyai ketahanan terhadap serangan rayap, sehingga memperpanjang usia kayu tersebut.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan mulai bulan Juni sampai bulan November tahun 2022 bertempat di Laboratorium lapangan Prodi Tata Air Pertanian Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Tanjung Pati, Kecamatan Harau, Kabupaten Limapuluh Kota. Aktifitas pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada barchart berikut::

Tabel 1. Rincian jadwal penelitian seperti barchart berikut :

No	Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1.	Persiapan bahan dan alat	■					
2.	Merancangan alat		■				
3.	Merakit semua komponen alat			■			
4.	Uji kinerja			■	■		
5.	Pengamatan dan penambilan data			■	■	■	
6.	Pengolahan dan analisis data serta pelaporan						■

#### 3.2. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Table 2 berikut:

Tabel 2. Bahan dan Alat yang digunakan

No	Uraian	Kebutuhan	
		Volume	Satuan
<b>1.</b>	<b>Pemagaran lokasi penelitian</b>		
	- Bambu panjang 10 meter	30	Batang
	- Paku 2"	6	Kg
	- Kawat ikat	5	Kg
	- Upah kerja	4	HKP
	- Kawat jaringan	100	Meter

<b>2.</b>	<b>Bahan</b>		
	- Drum besi kapasitas 200 liter	2	Buah
	- Pipa Galvanis 4 inci	1	Batang
	- Pipa Galvanis 2 inci	3	Batang
	- Knee 2"	8	Buah
	- Pipa galvanis 1,5 inci 4 meter	4	Batang
	- Mesin las	1	set
	- Katoda las	10	kotak
	- Seng plat	2	lembar
	- Upah kerja pemasangan unit pembakar sekam	4	HKP
	- Upah kerja pemasangan unit pemanas	4	HKP
	- Upah kerja pemasangan unit asap cair	4	HKP
<b>3.</b>	<b>Peralatan</b>		
	- Cangkul	2	Buah
	- Parang	2	Buah
	- Skop	2	Buah
	- Thermogun industri	1	Buah
	- Sprayer kapasitas 5 liter	1	Buah
	- Timbangan	1	Buah
	- Gunting tanaman	2	Buah
	- Gergaji kayu	2	Buah
	- Gembor	1	Buah
	-Gergaji besi	1	set
	-Gerinda	1	set
<b>4.</b>	<b>Tenaga kerja</b>		
	- Pembukaan lahan	2	HKP
	- Pembuatan pembakar sekam	2	HKP
	- Pembuatan pengering	2	HKP
	- Pembuatan asap cair	2	HKP

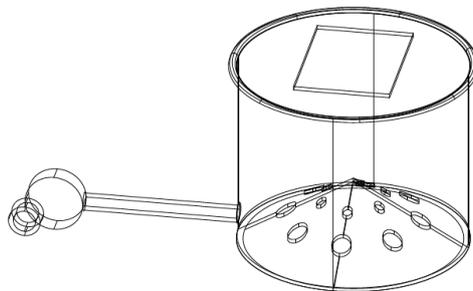
### 2.3. Prosedur penelitian

Dalam merancang alat dilakukan pendekatan struktural dan fungsional dari masing-masing komponen. Secara garis besar alat yang akan dirancang terdiri dari tiga unit utama yaitu unit pembakar sekam, unit pengering dan unit pembuat asap cair.

Unit pembakar sekam secara struktural terdiri dari komponen tangki penampung sekam padi yang terbuat dari kaleng besi berdiameter 30 cm dan tingginya 40 cm. Tangki Penampung dan pembakar sekam dilengkapi pintu pemasukkan sekam, beserta dengan penutupnya. Di bagian bawah corong pembakar sekam di lengkapi dengan pipa 2 inci sepanjang satu meter untuk hembusan udara yang berasal dari blower. Kemudian bagian atas corong juga disambungkan dengan pipa besi untuk menyalurkan asap yang terbentuk selama proses pembakaran.

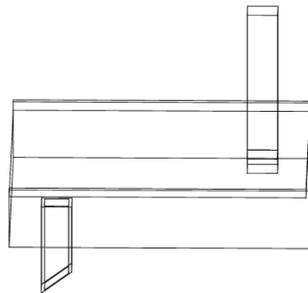
Pada bagian dalam dari tangki pembakaran sekam, dibagian bawahnya dilengkapi dengan sarangan yang terbuat dari seng plat yang dibentuk seperti topi capping yang berdiamteter 29 cm dan dibuatkan lobang lobang dari bor besi ukuran 8 mm agar udara yang dihembuskan di bagian bawah dapat masuk ke sekam yang akan di bakar.sehingga oksigen akan membantu proses pembakaran sekam mentah sehingga proses pembakaran berlangsung lebih cepat.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Unit Pembakar Sekam Segar.

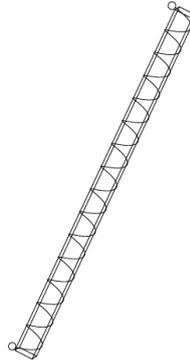
Unit pengering dibuat berbentuk empat persegi panjang dengan dimensi 0,5 m x 0,5 m x 10 cm. Bak pengering di dalamnya ada komponen sumber panas yang berasal dari proses pembakaran arang sekam berupa asap panas. Dalam bak pengering ini di susun secara paralele 4 buah besi hollow ukuran 4 cm dengan panjang 50 cm. Pipa besi ini menempel pada bak pengering. Sehingga aliran panas dari asap akan terinduksi ke dinding bak pengering. Kemudian pada salah satu ujung di batang besinya disambung sehingga asap yang terbentuk akan mengalir ke bagian destilator asap cair. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancang Bangun Unit Pengering

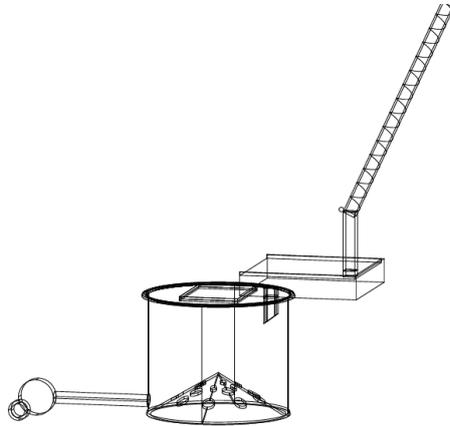
Unit destilator asap cair. Unit ini terbuat dari batang besi hollow 4 cm dengan panjang 2,5 m. Batang besi ini ada yang melewati drum yang berisi air yang mengalir bersirkulasi. Sirkulasi air ini dilakukan dengan bantuan pompa submersible. Proses ini akan membantu proses terbentuknya asap cair lebih cepat. Asap cair terbentuk kemudian ditampung di ujung bawah pipa pembuangan asap. Asap yang ada dalam pipa kemudian di buang ke udara bagian atas sehingga asapnya tidak mengganggu pekerja atau masyarakat yang ada di lingkungan alat tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3. Rancang bangun alat

desilator



Gambar 3. Rancang Bangun Unit Desilator

Rancang bangun alat secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rancang Bangun Alat secara keseluruhan

### 3.4 Pengamatan

Dalam penelitian ini parameter yang diamati adalah berupa kinerja alat yang dirancang sebagai berikut:.

1. Pada unit pembakar sekam di amati dimensi alat secara keseluruhan.
2. Sekam padi yang akan di bakar berupa kadar air, temperatur, volume sekam padi, lama sekam terbakar, banyaknya hasil sekam bakar.

3. Dimensi bak pengering dan temperatur pipa dalam bak pengering, dan temperatur bak pengering, temperatur bahan sebelum dikeringkan, lama proses pengeringan, dan kadar air bahan yang di keringkan sebelum dan sesudah dikeringkan.
4. Jumlah asap cair yang terbentuk selama proses destilasi, temperatur pipa pembuangan dan air dalam destilator, lama proses tersentuknya asap cair

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Dimensi masing-masing komponen

Dimensi masing-masing komponen alat yang di rancang dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Dimensi Masing-Masing Komponen Alat

No	Nama komponen	Bentuk	Dimensi	Bahan Utama
1	Unit pembakar sekam	Tabung	Diamater 30 cm, kapasitas 20 kg sekam segar.	Seng plat tebal 2 mm
2	Unit pengering	Empat persegi panjang	P = 60 cm, L= 50 cm , tebal 3 cm	Rangka besi hollow 4 x 4 cm dan seng plat
3	Unit destilasi	Pipa besi dan botol plastik kapasitas 600 ml	Pipa hollow 4 x 4 cm p = 2,5 m dan pipa galvanis ½ inci berbentuk spiral pjg 7 m	Besi dan botol plastik
4	Alat secara keseluruhan	Persegi panjang	P= 70 cm , lebar 60 cm tinggi 270 cm	Besi plat dan besi hollow

Dari komponen alat yang di rancang terbuat dari bahan utama besi, karena harus menahan panas, tujuannya agar bahan tersebut tidak cepat rusak dan lapuk waktu di bakar. Semua komponen setelah disatukan menjadi alat secara umum dapat berfungsi secara baik. Pada bagian pengeringan karena adanya pasokkan udara dan asap mengalir terus menurus yang dihembuskan dari blower menyebabkan bagian ke unit pengeringan temperaturnya menjadi tinggi  $> 270^{\circ} \text{C}$ . Akibatnya ujung unit pemasukkan asap menjadi berpijar, dan kalau dioperasikan lebih dari 15 menit menyebabkan paku rivet menjadi meleleh. Disarankan untuk menghindari proses melelehnya unit ini, untuk menyambung komponen dan

menyatukan dilas dengan mesin las, dan pastikan semua menyatu dengan baik dan tidak ada kebocoran asap yang keluar dari unit pengering ini. Sehingga unit pengering dapat mempertahankan panas dan proses pengeringan dapat berlangsung lebih lama. Foto alat secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Foto Rancang Bangunan Alat Secara Keseluruhan

Proses pembakaran sekam segar dalam unit pembakaran adalah sebagai berikut:

- a. di pasang corong (bisa terbuat dari pipa PVC berdiameter 2 inci.) di tengah tangki bakar sampai kesarangan.
- b. Sekam segarnya dimasukkan sampai penuh dan dipadatkan.
- c. Setelah terisi penuh kemudian corong yang dipasang dilepaskan kembali dengan cara memutarnya sambil di tarik ke atas.
- d. Akan terbentuk lobang yang terbentuk tabung yang sekelilingnya ada sekam segar.

- e. Bahan yang mudah terbakar seperti kertas kering atau kertas tissue di masukkan dalam corong yang terbentuk.
- f. Dilakukan pembakaran lembaran kertas kering tersebut kedalam lobang corong dan sebagai bahan untuk memacu sekam sekar akan terbakar..
- g. Dibiarkan sekam segar terbakar yang dicirikan dengan terbentuknya asap yang keluar dari pintu pemasukkan sekam segar.
- h. Setelah sekam terbakar agak banyak hidupkan blower serta lakukan penutup pintu pemasukkan.
- i. Dibiarkan sekam terbakar secara terus menerus, proses pembakaran akan berlangsung agak cepat karena dibantu dengan blower.
- j. Setelah sekam terbakar sampai lapisan bawah yang dicirikan sudah berkurangnya asap yang terbentuk.
- k. Selanjutnya dilakukan pembongkaran sekam yang terbakar, dengan cara membalikkan tangki pembakaran.
- l. Setelah semua sekam bakar keluar segera lakukan penyiraman agar sekam bakar tidak menjadi abu.
- m. Sekam bakar setelah disiram dibiarkan kering angin di alam terbuka dan setelah dingin bisa dimasukkan kedalam karung dan siap untuk digunakan atau di jual untuk kebutuhan lokal atau untuk di jual dan di ekspor ke daerah lain atau luar negeri.

## **2. Kinerja Alat**

Dari hasil pengamatan terhadap kinerja alat yang sudah di rancang, setelah dilakukan pengujian di dapat data seperti Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Kinerja Alat Yang Di Rancang Sebelum Dan Setelah Uji

No	Unit	Kapasitas sebelum	Rataan Temperatur (°C)	Lama kerja (mnt)	Kapasitas sesudah
1	Unit Pembakar	20 kg sekam segar KA 16-18 %	Atas = 98, 57, 67 Tgah = 98, 98, 87 bawah = 97, 48, 35	5	Sdg proses
2	Unit Pengering	44x 39 x 4.2 cm Sekam segar 5 kg KA 50 %	Pgkl = 64, 63, 59 Tgah = 53, 53, 52 ujng = 49, 48, 49	5	Sdg proses
3	Unit destilasi	4 cm x 4 cm x 220 cm	Pgkl = 34, 30, 25 Tgah = 30, 31, 29 ujng = 25, 24, 24	5	14 ml

### Setelah uji

No	Unit	Kapasitas sebelum	Rataan Temperatur (°C)	Lama kerja (mnt)	Kapasitas sesudah
1	Unit Pembakar	20 kg sekam segar KA 16-18 %	Atas = 270, 216, 212 Tgah= 248, 164, 121 bawah= 254, 408, 385	18	12,5 kg sekam bakar
2	Unit Pengering	44x 39 x 4.2 cm Sekam segar 3,6 kg KA 18 %	Pgkl = 264, 263, 259 Tgah = 253, 253, 352 ujng = 249, 248, 249	18	Sekam segar KA 18 %
3	Unit destilasi	4 cm x 4 cm x 220 cm	Pgkl = 244, 240, 225 Tgah = 230, 231, 229 ujng = 225, 224, 254	18	29 ml

Dari Tabel 5 terlihat bahwa pada unit pembakar sekam segar dengan kadar air 18 % yang dibakar sebanyak 20 kg setelah terbakar sempurna setelah 18 menit dengan menghasilkan sekam bakar sebanyak 12,5 kg, dengan waktu proses 18 menit. Dari unit ini juga proses pembakaran sekam segar menjadi sekam bakar jauh lebih cepat, untuk kapasitas 20 kg sekam segar membutuhkan waktu hanya 18 menit dan hasil sekam bakar juga terlihat terbakar sempurna dengan tingkat

penyusutan bahan hanya 25 %. Terlihat ada perbaikan waktu lama pembakaran dibandingkan dengan alat konvensional berupa corong dan dibakar di alam terbuka.

Pada unit pengering sekam segar yang dikeringkan sebanyak 5 kg dengan kadar air 50 %, telah menghasilkan sekam segar kering sebanyak 3,6 kg dengan kadar air 18 %.

Sedangkan pada unit destilasi telah tertampung asap cair sebanyak 29 ml dalam jangka proses 18 menit.

Dapat disampaikan bahwa alat yang telah dirancang secara umum sudah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan yaitu dapat sebagai pembakar sekam, pengering produk pertanian dan sebagai unit penghasil asap cair.

Dalam proses pembuatan alat yang perlu diperhatikan adalah semua komponen sebaiknya menggunakan bahan besi yang berkualitas bagus dan tebal sehingga alat akan berfungsi maksimal dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama. Untuk menghindari kebocoran dari masing-masing unit sebaiknya dalam penyambungan komponen menggunakan teknik las dan klem, tidak dianjurkan menggunakan paku revet. Karena panas dalam proses kerja alat sampai > 270<sup>0</sup> C mengakibatkan paku revet meleleh.

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. KESIMPULAN**

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa:

1. Rancang bangun alat pembakar sekam, pengering dan penghasil asal cair yang terintegrasi telah berhasil dirancang bangun dengan mempunyai 3 unit utama. Alat ini mempunyai dimensi panjang, lebar dan tinggi, 60 cm x 50 cm x 270 cm. Semua unit berfungsi dengan baik.
2. Dari hasil pengujian kinerja alat di dapat bahwa unit pembakar sekam segar dengan kadar air 18 % yang dibakar sebanyak 20 kg setelah terbakar sempurna setelah 18 menit dengan menghasilkan sekam bakar sebanyak 12,5 kg. Pada unit pengering, sekam segar yang dikeringkan sebanyak 5 kg dengan kadar air 50 %, telah menghasilkan sekam segar kering sebanyak 3,6 kg dengan kadar air 18 %. Pada unit penghasil asap cair menghasilkan sebanyak 29 ml dalam jangka proses 18 menit.

### **B. SARAN**

Dari pelaksanaan penelitian ini dapat disarankan :

1. Karena alat yang dirancang bangun berupa prototipe berukuran kecil, tetapi sudah fungsional, untuk itu disaran untuk melakukan penelitian lanjutan berupa skaling up rancang bangunnya, paling tidak kapasitas produksi skala rumah tangga yang dilaksanakan secara berkelanjutan.
2. Dalam proses pengerjaan rancang bangun gunakan bahan dan peralatan yang memadai agar alat dapat berfungsi sebagai alat produksi yang produktif serta berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ahadiyat Yugi R, Sajuri Sajuri, Darjanto Darjanto (2019) *Tumpangsari Padi-Rumput Dan Aplikasi Asap Cair Tempurung Kelapa Terhadap Pertumbuhan, Fisiologi Dan Hasil Padi Gogo*
2. A.S., Mujumdar (1998). *Handbook of Industrial Drying*. Boca Ratón:
3. C Atuonwu (2011) 197 hlm. *Chapter 12 (Evaporative Cooling and Solids Drying)*. CRC Press. *Chemical Engineers' Handbook*. Mc Graw Hill Professional.
4. Duaja (2012). *Asap Cair Sekam Padi Segudang Manfaat*. [dppp.bangkaselatankab.go.id](http://dppp.bangkaselatankab.go.id).
5. Eka (2011) *Kandungan dan Manfaat Tersembunyi dari Arang Sekam*
6. Gadis Saktika ( 2020) *Manfaat, Fungsi, Dan Cara Pembuatan Sekam Bakar Untuk Media Tanam*
7. Greensmith, M. (1998). *Practical Dehydration*. Woodhead Publishing, Ltd.
8. Istiqomah dan Kusumawati (2019) *Arang sekam untuk tanaman sayuran dan Hidroponik*.
9. Iroi (2020). *Uji Aktivitas Antijamur Asap Cair dan Mikrokapsul Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit (E. gueneensis Jacq.) dan Aplikasinya pada Jagung Pulut (Zea mays ceratina)*
10. Magfira, Nurul (2018) *Uji Aktivitas Antijamur Asap Cair dan Mikrokapsul Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit (E. gueneensis Jacq.) dan Aplikasinya pada Jagung Pulut (Zea mays ceratina)*. Tesis Sarjana (S1), Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

## BIODATA KETUA DAN ANGGOTA TIM

### A. Identitas Diri Ketua Tim

1.	Nama Lengkap	Dr. Ir. Naswir, M.Si.
2.	JenisKelamin	Laki - laki
3.	JabatanFungsional	LektorKepala
4.	NIP	196008081988121001
5.	NIDN	0008086007
6.	Alamat Email	naswir_0808@yahoo.co.id
7.	Tempat dan Tanggal Lahir	Padang Panjang, 8 Agustus 1960
8.	Alamat Kantor	Jln. Raya Negara, KM. 7, T. Pati, Kec. Harau, Kab. Lima Puluh Kota, Sumatera Barat
9.	NomorTelepon / Fax	0752-7754192 / 0752-7750220
10.	Alamat Rumah	Komp. PulutanPermai Blok K-8 TanjungPati
11.	NomorTelepon / HP	0752-7750188 / 0852-1392-5860
12.	JabatanFungsionalTerakhir	LektorKepala
13.	Prodi Homebase SaatIni	Tata Air Pertanian
14.	Mata kuliah yang SedangDiampu	Teknik Konservasi Tanah dan Air
		Teknik Irigasi Tetes dan Curah
		Teknik Hidroponik dan RumahKaca

### Riwayat Pendidikan

Strata	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	Unand	IPB	IPB
BidangIlmu	Ilmu Tanah	KeteknikanPertanian	KeteknikanPertanian
Tahunmasuk-lulus	1979-1984	1998-2000	2003-2008
JudulSkripsi/Tesis/Disertasi	Perubahanbeberapasifatfisiktanahakibatpengolahantanah dan pemakaianherbisida roundup	Rancangbangun alatmenaikkan air dengankumparan pipa plastik	Rancangan system fertigasimikrountukmenunjangpertanianlahansempit
Nama Pembimbing	Ir. UtryLuki	Prof. Dr. Ir. SoedodoHardjoamidjojo, M.Sc	Prof. Dr. Ir. SoedodoHardjoamidjojo, M.Sc

## Rekam Jejak Karya Ilmiah

No	Judul Artikel, Prototipe, Produk, Seni, Inovasi, Teknologi	Dipublikasi Pada	Tahun Publikasi	U R L	Tingkat
1	Rancang bangun mesin pembuatan pupuk organik granular tipe screw jurnal teknologi pertanian andalas	Vol 19, No 2 Sept 2015. Hal 25-28 ISSN 1420-1920	2015		Lokal
2	Uji kinerja mesin kempagambir screw press mobiler. prosing	ISBN 1978-979-9869-2-8	2014		Lokal
3	Penerapan mesin pembuatir tipe screw pada industri pupuk organik kelompok tani di sungai beringin kab. 50 kota untuk meningkatkan produksi pertanian	Jurnal Teknologi Pertanian Andalas. Vol 16, No 2. Sept 2012. Hal 37-43			Lokal
4	Rancang bangun mesin kempagambir mekanis tipe screw press menuju industri gambir modern	Jurnal Ilmiah Lumbung vol 10. No 1. 2011	2011		Lokal
5	Efektifitas system fertigas mikro pada budidaya tanaman padi ( <i>Oriza sativa</i> ) dalam polibag	Prosiding Seminar Nasional ISBN 978-602-19650-0-9	2011		Lokal

## Anggota I

1.	Nama Lengkap	Ir. Oktoyournal, M.P.
2.	JenisKelamin	Laki - laki
3.	JabatanFungsional	LektorKepala
4.	NIP	195710291988111001
5.	NIDN	0029205701
6.	Alamat Email	oktoyournal@gmail.com
7.	Tempat dan Tanggal Lahir	Lintau, 29 oktober 1957
8.	Alamat Kantor	Jln. Raya Negara, KM. 7, T. Pati, Kec. Harau, Kab. Lima Puluh Kota, Sumatera Barat
9.	NomorTelepon / Fax	0752-7754192 / 0752-7750220
10.	Alamat Rumah	Gang Perdagangan, TanjungPati
11.	NomorTelepon / HP	0812-6758-521
12.	JabatanFungsionalTerakhir	LektorKepala
13.	Prodi Homepage SaatIni	Tata Air Pertanian
14.	Lulusan Yang Telah Dihasilkan	D-3 34 Orang
15.	Mata kuliah yang SedangDiampu	Dasar - Dasar Agronomi
		Dasa - Dasar Hidrologi
		Teknik Irigasi Tetes dan Curah
		FisiologiTanaman
		Unsur Hara dan Pemupukan
		Teknik Hidroponik dan RumahKaca

## Anggota II

1.	Nama Lengkap	Zulfakri, S.TP., M.P.
2.	JenisKelamin	Laki - laki
3.	JabatanFungsional	-
4.	NIP	198807162019031015
5.	NIDN	0016078810
6.	Alamat Email	zulfakri@ymail.com
7.	Tempat dan Tanggal Lahir	Aceh Besar, 16 Juli 1988
8.	Alamat Kantor	Jln. Raya Negara, KM. 7, T. Pati, Kec. Harau, Kab. Lima Puluh Kota, Sumatera Barat
9.	NomorTelepon / Fax	0752-7754192 / 0752-7750220
10.	Alamat Rumah	Jln. Raya Negara, KM. 7, T. Pati, Kec. Harau, Kab. Lima Puluh Kota, Sumatera Barat
11.	NomorTelepon / HP	0852-7774-6682
12.	JabatanFungsionalTerakhir	-
13.	Prodi Homebase SaatIni	Tata Air Pertanian
14.	Mata kuliah yang SedangDiampu	Teknik Konservasi Tanah dan Air

**youtu.be**

<https://youtu.be/-J7R-5KrrnY>

youtu.be

Link penelitian : <https://youtu.be/-J7R-5KrrnY>

10.58

**youtu.be**

<https://youtu.be/TeEh67R2wxs>

youtu.be

Link pengabdian : <https://youtu.be/TeEh67R2wxs>

10.58