

## UJI PENGERINGAN BIJI JAGUNG (*Zea mays. Sp*) MENGGUNAKAN ALAT PENGERING BIJI BIJIAN TIPE RAK (TRAY DRYER)

### DRYING ZEA MAYS. SP TESTING USED MAZE TYPE DRIER TRAY

Muliawan Rahmat<sup>1)</sup>, Patang<sup>2)</sup>, Muh. Rais<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Alumni Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian

<sup>2)</sup> dan <sup>3)</sup> Dosen PTP FT UNM

[muliawan054@gmail.com](mailto:muliawan054@gmail.com)

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mekanisme dan pengaruh pengeringan biji jagung menggunakan alat pengering biji bijian tipe rak (*Tray dryer*). Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen yang terdiri atas 2 variabel. Variabel A adalah suhu dengan 3 taraf variabel (60°C, 65°C, 70°C) dan variabel B adalah lama pengeringan dengan 3 taraf variabel (3 jam, 4 jam dan 5 jam). Sampel penelitian adalah biji jagung lepas panen dengan kadar air awal 21,1% dikeringkan menggunakan alat pengering berbentuk rak (*Tray dryer*). Untuk mengetahui perubahan suhu yang terjadi maka proses pengeringan dilakukan pengukuran suhu udara ruang pengering dan suhu biji jagung menggunakan termometer. Sebelum dan sesudah pengeringan dilakukan pengukuran kadar air untuk mengetahui perubahan kadar air biji jagung dari setiap perlakuan yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu dan lama proses pengeringan akan menyebabkan laju pengeringan yang semakin cepat serta penurunan kadar air semakin kecil atau melambat.

**Kata Kunci :** Pengeringan, Kadar Air, Temperatur, Pengering rak (*Tray dryer*), Biji Jagung

#### ABSTRACT

*This study aims to determine the mechanism and effect of drying corn kernels using a grain dryer (Tray Dryer). This research is a type of experiment research consisting of 2 variables. Variable A is temperature with 3 variable levels (60 ° C, 65 ° C, 70 ° C) and variable B is drying time with 3 variable levels (3 hours, 4 hours and 5 hours). The research sample is corn seed off harvest with an initial water content of 21.1% dried using a rack-shaped dryer (Tray dryer). To find out the temperature changes that occur, the drying process is measured by the temperature of the drying chamber and the temperature of corn kernels using a thermometer. Before and after drying the water content was measured to determine the changes in corn seed moisture content of each treatment used. The results showed that the higher the temperature and the length of the drying process will cause the drying rate to be faster and the decrease in water content will be smaller or slower.*

**Keywords:** Drying, Moisture, Temperature, Tray dryer, Corn Seed

#### PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang penting Selain gandum dan padi. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga

ditanam sebagai pakan ternak (hijauan maupun tongkolnya), diambil minyaknya (dari biji), dibuat tepung (dari biji, dikenal dengan istilah tepung jagung atau maizena),

dan beberapa bahan baku industri (dari tepung biji dan tepung tongkolnya).

Penanganan pasca panen yaitu pengeringan merupakan tahap yang penting untuk menjaga kualitas jagung selama masa penyimpanan. Pada saat ini pengeringan jagung dijalankandengan dua cara yaitu dengan sinar matahari langsung pemanas buatan. Pengeringan model pertama terkendala dengan ketergantungan pada musim, dimana pengeringan hanya dapat dijalankan jika intensitas sinar matahari cukup danhari tidak hujan. Selain itu hasil proses pengeringan memiliki kandungan air yang tidak seragam tergantung dari kelembaban relatif udara sekitar padasaat proses pengeringan. Adapun pengeringan buatan terkendala dengan rendahnya energi efisiensi yang masih di bawah 60%,dan terdegradasinya kandungan protein pada jagung terutama jika suhu udara untuk proses pengeringan lebih dari 60°C.

Petani pada umumnya masih menggunakan beragam alas penjemur gabah, misalnya tikar, anyaman bambu, lembaran plastik, karung goni, seng dan kadang-kadang tanpa alas (tanah, aspal) yang dapat mengakibatkan butir retak dan bertambahnya benda asing. Dalam musim penghujan, butiran padi rusak karena penjemuran terhambat dan terjadi akumulasi panas dalam tumpukan jagung yang ditutup plastik karena tidak sempat diangkat dari penjemuran pada saat hujan turun atau matahari tidak terik seperti pada malam hari atau musim penghujan. Alat pengering *hybrid* energi surya dan biomassa yang telah dirancang ini belum dilakukan pengujian kinerja berdasarkan sumber energi yang digunakan.

Pengeringan yang baik memerlukan panas yang seragam dan laju pengeringan

yang tidak terlalu cepat, agar tidak terjadi keretakan dan kadar air menjadi lebih seragam. Syarat ini sukar dipenuhi dengan penjemuran langsung dengan matahari, karena intensitas panas matahari sulit dikendalikan. Masalah utama pengeringan dengan menggunakan sinar matahari adalah perubahan cuaca. Lebih-lebih dibawah kondisi daerah tropis yang basah dimana hujan dan sinar matahari bergantian, sehingga kehadiran pengering buatan dengan sumber energi lain masih tetap dibutuhkan.

Melihat keadaan yang ada saat ini, sudah dirancang alat pengering jagung dengan memanfaatkan energi biomassa yang dilengkapi dengan kolektor sebagai energi pengering. Penelitian ini memanfaatkan biomassa yang merupakan limbah yang banyak terdapat di daerah pedesaan dan langsung bisa dimanfaatkan seperti jerami dan tempurung kelapa. Biomassa diperlukan sebagai sumber energi dimana tidak ada sinar matahari Produksi jagung di Indonesia memiliki potensi yang cukup besar namun pada kenyataannya banyak produk dari tingkat petani yang tidak terserap oleh industri karena kualitas yang rendah. Hal-hal yang menyebabkan rendahnya kualitas produk jagung ini antara lain kadar air tinggi, butiran rusak, warna butir tidak seragam, butiran pecah serta ada kotoran lain. Kadar air yang tinggi dipengaruhi oleh proses pengeringan. Pengeringan didefinisikan sebagai proses pemindahan air dengan menggunakan panas atau aliran udara untuk mencegah atau menghambat pertumbuhan jamur dan bakteri sehingga tidak dapat berkembang lagi atau menjadi lambat berkembang.

Dengan demikian sistem pengeringan buatan diperlukan sebagai

alternatif untuk mengatasi hal tersebut. Berbagai macam bentuk mesin pengering beredar di masyarakat. Mesin pengering tipe rak (*Tray Dryer*) adalah salah satu tipe pengering yang sering digunakan dalam proses pengeringan jagung. Pengeringan dengan menggunakan mesin pengering tipe rak (*Tray Dryer*) adalah salah satu cara pengeringan yang efektif. Proses pengeringan dengan tipe rak (*Tray Dryer*) dapat dilakukan kapan saja atau tidak tergantung cuaca dan ruang. Selain itu, pengeringan dengan *Tray dryer* tidak membutuhkan banyak tenaga kerja.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang telah dikemukakan, memberikan pemikiran untuk mengkaji metode pengeringan menggunakan mesin pengering tipe rak (*Tray Dryer*), yang diduga akan sangat membantu masyarakat petani untuk mengeringkan jagung hasil panennya. Dalam tahap ini dipelajari karakteristik pengeringan jagung dengan berbagai kondisi operasi pengeringan yaitu pada berbagai suhu yang telah ditentukan serta dilakukan analisis distribusi suhu dan menguji performansi alat pengering dengan menggunakan mesin pengering tipe rak (*Tray Dryer*).

## TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui proses pengeringan biji jagung menggunakan alat pengering biji bijian tipe rak (*Tray dryer*).
2. Mengetahui pengaruh perlakuan pengeringan biji jagung menggunakan alat pengering biji-bijian tipe rak (*Tray dryer*).

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang terdiri atas 2 variabel. Variabel A adalah suhu dengan 3 taraf variabel (60°C, 65°C, 70°C) dan variabel B adalah lama pengeringan dengan 3 taraf variabel (3 jam, 4 jam dan 5 jam). Pada penelitian ini akan dilakukan pengeringan jagung dengan menggunakan alat pengering Rak (*Tray dryer*) dengan sumber pemanas berasal dari pembakaran tempurung kelapa dimana berfungsi untuk memanaskan plat kemudian panas dialirkan ke permukaan jagung. Jagung yang digunakan pada penelitian ini merupakan jagung basah (20%-26%) yang baru selesai di panen.

Table 1. Perlakuan Percobaan

| Perlakuan | Lama pengeringan |
|-----------|------------------|
| 60°C      | 3 jam            |
|           | 4 jam            |
|           | 5 jam            |
| 65°C      | 3 jam            |
|           | 4 jam            |
|           | 5 jam            |
| 70°C      | 3 jam            |
|           | 4 jam            |
|           | 5 jam            |

Selama proses pengeringan akan diukur suhu alat pengering berdasarkan perlakuan yang dicobakan dengan menggunakan termometer pada pengering alat tipe rak (*Tray dryer*), selanjutnya laju aliran udara pengering diukur menggunakan *anemometer* serta kelembaban udara menggunakan Hygrometer. Sebelum dan setelah pengeringan jagung dilakukan pengukuran kadar air.

## Alat dan Bahan

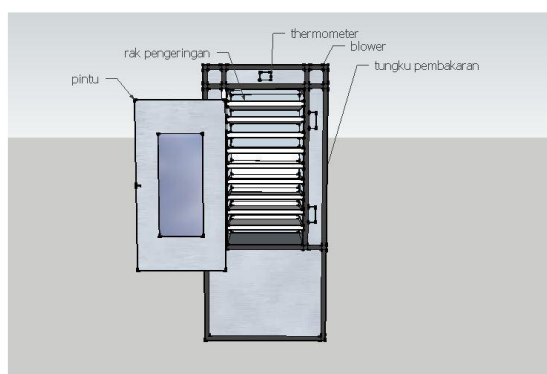
Alat- alat yang digunakan:

1. Alat pengering tipe rak (*Tray Dryer*) yang telah didesain oleh Mahasiswa

Pendidikan Teknologi Pertanian Universitas Negeri Makassar. Pada Gambar 1 diperlihatkan alat



Gambar 1  
Alat Pengering tipe rak (*Tray Dryer*)



Gambar 2  
Skema pengering dengan tipe rak (*Tray Dryer*)

2. Alat-alat yang digunakan adalah:

- a. Timbangan
- b. Stopwatch
- c. Termometer batang
- d. Thermostat
- e. *Moisture Tester*
- f. *Anemometer*
- g. *Higrometer*

### Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

1. Persiapan

Persiapan alat dan bahan: alat pengering yang digunakan ialah alat

pengering tipe Rak (*Tray Dryer*) hasil desain Asrianto (2017). Alat ukur disiapkan untuk mengukur suhu, RH, kecepatan udara, dan pengukur kadar air, persiapan bahan dilakukan dengan membersihkan jagung dari kotoran serta titik–titik pengukuran suhu dipilih.

2. Prosedur penelitian.

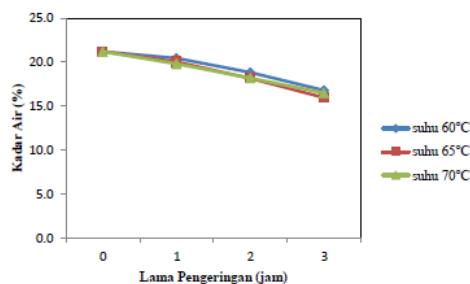
- a. Diukur kadar air jagung sebelum dikeringkan.
- b. Selanjutnya pembakaran bahan bakar tempurung kelapa (yang diperoleh dari petani) pada kotak pemanas sebanyak 2 kg, jenis tempurung kelapa yang digunakan yaitu tempurung kelapa yang sudah kering.
- c. Setelah tempurung kelapa siap di kotak pemanas barulah dibakar menggunakan korek api.
- d. Sebelum jagung dimasukkan kedalam rak pengering, terlebih dahulu dilakukan penimbangan dengan menggunakan timbangan manual, setiap rak di isi maksimal 3kg untuk memperoleh berat awal.
- e. Jagung di masukkan dalam ruang pengering setelah suhu mencapai 60°C.
- f. Selanjutnya jagung yang telah dibersihkan dan ditimbang untuk dilakukan pengeringan pada alat pengering Rak (*Tray dryer*) dengan suhu pengeringan 60°C, 65°C, 70°C dan waktu pengeringan 3 jam, 4 jam, dan 5 jam. Pengeringan dilakukan dengan 2 kali percobaan.
- g. Selama proses pengeringan berlangsung dilakukan pengukuran suhu udara dalam rak pengering, kecepatan aliran udara dan kelembaban udara serta kadar air setiap selang waktu 1 jam.

- h. Jagung dikeluarkan dari alat pengering kemudian didinginkan.
- i. Diukur kadar air jagung kering serta ditimbang kembali untuk mendapatkan berat akhir.

## HASIL UJI COBA

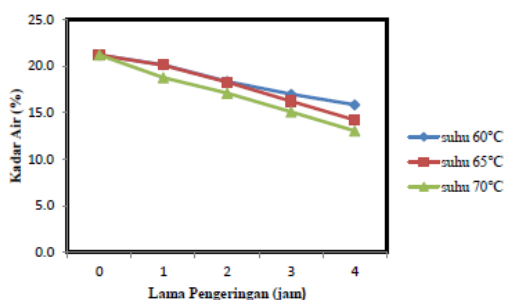
### Kadar Air

Perubahan kadar air biji jagung selama dalam proses pengeringan menggunakan mesin pengering biji-bijian tipe rak (Tray Dryer) dapat dilihat pada gambar 3.



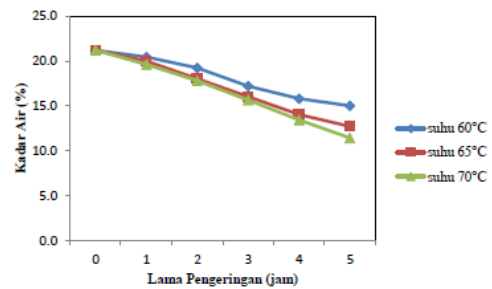
Gambar 3

Hasil Perubahan Kadar Air Biji Jagung Selama Proses Pengeringan Pada Suhu 60°C, 65°C, 70°C dengan Lama Pengeringan 3 Jam



Gambar 4

Hasil Perubahan Kadar Air Biji Jagung Selama Proses Pengeringan Pada Suhu 60°C, 65°C, 70°C dengan Lama Pengeringan 4 Jam.



Gambar 5

Hasil Perubahan Kadar Air Biji Jagung Selama Proses Pengeringan Pada Suhu 60°C, 65°C, 70°C dengan Lama Pengeringan 5 Jam

Berdasarkan Gambar 3 sampai gambar 5 dapat dilihat bahwa pengurangan kadar air mula-mula mengalami penurunan lebih cepat. Hal tersebut disebabkan karena mula-mula penguapan air terjadi dipermukaan, selanjutnya kadar air biji jagung mengalami penurunan secara perlahan. Hal tersebut disebabkan karena air yang ada dalam biji jagung sudah mulai pengaliran keluar dipermukaan. Selanjutnya pada tahap air pengeringan penguapan kadar air semakin berkurang dan cenderung konstan. Hal ini disebabkan karena kadar air yang ada dalam biji jagung diduga sudah berada pada titik terendah atau sisa-sisa air dari proses penguapan di luar permukaan dan di dalam permukaan biji jagung.

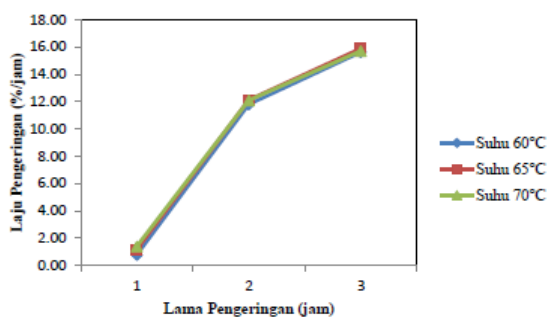
Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perubahan kadar air, maka dapat diketahui bahwa dengan menggunakan suhu yang rendah dan lama pengeringan yang cepat akan menghasilkan perubahan kadar air yang rendah pula, sedangkan dengan menggunakan suhu yang tinggi dan lama pengeringan yang lama akan menghasilkan perubahan kadar air yang tinggi pula. Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa diduga factor yang mempengaruhi kadar air pada gabah yang

berbeda-beda adalah factor suhu dan lama pengeringan (Sasmita, 2018).

Selain itu Mujumdar (2004) dalam Ivan dkk., (2013) juga mengemukakan bahwa semakin besar beda suhu antara pemanas dengan bahan, maka proses transfer panas kedalam bahan juga akan semakin cepat. Oleh karena itu, semakin tinggi suhu udara pengering, maka semakin cepat proses pengeringannya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Martunis (2012) yang melaporkan bahwa dengan perlakuan lama pengeringan, semakin lama pengeringan berlangsung maka penguapan air di dalam bahan semakin cepat terjadi sehingga kadar air nya pun semakin berkurang.

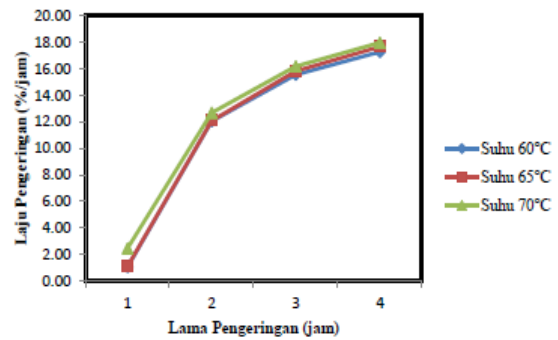
### Laju Pengeringan

Berdasarkan hasil perhitungan laju pengeringan dapat dilihat pada gambar 6 sampai 8 berdasarkan gambar tersebut tampak pada awal proses pengeringan terjadi peningkatan laju pengeringan yang tinggi karena pada tahap ini diduga terjadi kontak langsung antara biji jagung dengan media udara panas dengan pengering.



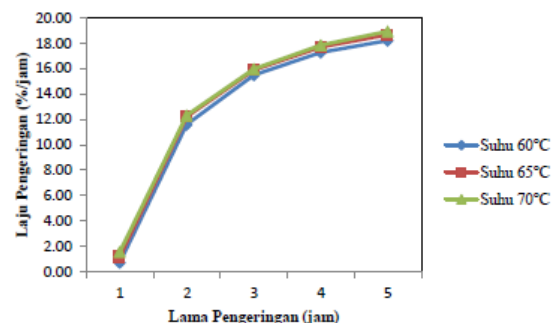
Gambar 6.

Hasil Perhitungan Laju Pengeringan Biji Jagung Pada Suhu 60°C, 65°C, 70°C dengan Lama Pengeringan 3 Jam.



Gambar 7

Hasil Perhitungan Laju Pengeringan Biji Jagung Pada Suhu 60°C, 65°C, 70°C dengan Lama Pengeringan 4 Jam.



Gambar 8

Hasil Perhitungan Laju Pengeringan Biji Jagung Pada Suhu 60°C, 65°C, 70°C dengan Lama Pengeringan 5 Jam.

Hasil perhitungan terhadap laju pengeringan dapat dilihat pada gambar 6 sampai 8 diatas. Berdasarkan gambar grafik dari semua perlakuan tampak pada awal proses pengeringan biji jagung terjadi peningkatan laju pengeringan yang tinggi karena pada tahap ini diduga terjadi kontak langsung antara biji jagung dengan media udara panas pada ruang pengering. Pada proses pengeringan tahap selanjutnya hingga tahap akhir pengeringan laju pengeringan cenderung konstan, hal tersebut terjadi karena adanya besarnya suhu biji pada jagung sudah hampir mencapai suhu udara panas ruang pengering sehingga transfer panas kedalam bahan semakin kecil.

Dari ketiga perlakuan tampak bahwa pemberian suhu yang tinggi dan waktu yang lama akan berpengaruh terhadap laju pengeringan hal ini dikarenakan dengan suhu udara pengering maka semakin besar pula energi panas diberikan pada biji jagung yang dikeringkan, sehingga dapat membawa air yang terkandung dalam biji jagung lebih banyak.

Pada peristiwa pengeringan, air yang diuapkan terdiri dari air bebas dan air terikat. Laju pengeringan sangat tinggi terjadi di awal pengeringan. Hal ini disebabkan terdapat banyak air pada permukaan bulir gabah yang tergolong air bebas (Amalia, 2017)

Hall (1957) menyebutkan jika hasil panen dikeringkan maka akan mengalami dua fase pengeringan, yaitu fase laju pengeringan tetap dan fase laju pengeringan menurun. Kemudian Henderson dan Perry (1976) mengemukakan bahwa kedua periode ini dibatasi oleh kadar air kritis yaitu kadar air terendah saat laju aliran air bebas dalam bahan ke permukaan sama dengan laju pengambilan uap air maksimum dari bahan. Nasution (1982) mengemukakan laju pengeringan suatu bahan yang terjadi pada air permukaan yang bebas disebut laju pengeringan yang konstan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan yaitu sebagai berikut :

1. Pengeringan biji jagung menggunakan alat pengering biji bijian tipe rak (Tray dryer) berpengaruh terhadap laju pengeringan dan terjadinya perubahan kadar air pada biji jagung atau menyebabkan kadar air menurun. Semakin tinggi suhu dan lama proses

pengeringan akan menyebabkan laju pengeringan yang semakin cepat serta penurunan kadar air semakin kecil atau melambat.

2. Hasil analisis perhitungan kadar air jagung menunjukkan bahwa perlakuan suhu dan lama pengeringan yang berbeda menghasilkan kadar air jagung yang berbeda pula. Selama berlangsungnya pengeringan, kadar air jagung turun dari kisaran 21,2 % untuk perlakuan suhu 60 , 65, dan 70 oC dengan lama pengeringan 3, 4, dan 5 jam berurutan dengan rata rata 16,8%, 16,0%, 16,5%, 15,8%, 14,2%, 13,1%, 15,0%, 12,7%, 11,4%. Sedangkan pada laju pengeringan menunjukan bahwa perlakuan suhu dan lama pengeringan yang berbeda menghasilkan laju pengeringan yang berbeda pula pada gambar 4.4 sampai 4.6 dengan berbagai variabel suhu dan lama pengeringan.

## SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan setelah melakukan penelitian ini yaitu untuk peneliti selanjutnya dapat meneliti perubahan karakteristik biji jagung yang terjadi selama proses pengeringan menggunakan alat pengering biji bijian tipe rak (Traydryer).

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia I.R, Jamaluddin,.P, S. Yanto, 2017. *Laju Pengeringan Gabah Menggunakan Pengering Tipe Efek Rumah Kaca (ERK)*. Universitas Negeri Makassar.
- Asrianto, Patang, Jamaluddin. P, 2017. *Modifikasi Mesin Pengering Biji-bijian Dengan Bahan Bakar*

- Tempurung Kelapa*. Universitas Negeri Makassar.
- Hall C.W. 1957. *Drying Farm Crops*. Michigan: Agricultural Consulting Associates, Inc.
- Henderson, S. M., and R.L. Perry. 1976. *Agricultural Process Engineering*. The AVI Publishing Company, Inc.
- Ivan. A.G , et. al. 2013. *Pengeringan Gabah Dengan Menggunakan Pengereng Resirkulasi Kontinyu Tipe Konfeyor Pneumatik*. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Martunis, 2012. *Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Kuantitas Dan Kualitas Pati Kentang Varietas Granola*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Syiah Kuala Darussalam. Banda Aceh.
- Nasution, Z. 1982. *Satuan Operasi dalam Pengolahan Pangan*. Sastra Hudaya, Anggota IKAPI, Bogor.
- Sasmita, Jamaluddin. P, Husain. S, 2018. *Laju Pindah Panas Secara Konduksi Dan Penguapan Air Selama Proses Pengeringan Gabah Menggunakan Cabinet Dryer*. Universitas Negeri Makassar.