

3.4 Bagan Alir Penelitian.....	15
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 Penurunan Massa Sampel.....	16
4.2 Kadar Air	21
4.3 Laju Pengeringan	25
4.4 Persentase Biji Retak.....	27
5. PENUTUP	30
Kesimpulan.....	30
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bentuk struktur gabah	4
Gambar 2. Gabah varietas inpari 42	6
Gambar 3. Diagram alir penelitian	15
Gambar 4. Pengaruh kecepatan udara terhadap perubahan massa sampel selama pengeringan; (a) massa awal 200 g, (b) massa awal 250 g dan (c) massa awal 300 g	16
Gambar 5. Pengaruh massa awal sampel terhadap perubahan massa sampel selama pengeringan; (a) kecepatan 1,5 m/s, (b) kecepatan 2,0 m/s dan (c) kecepatan 2,5 m/s	18
Gambar 6. Pengaruh rasio massa terhadap kecepatan selama pengeringan; (a) kecepatan 1,5 m/s, (b) kecepatan 2,0 m/s dan (c) kecepatan 2,5 m/s	20
Gambar 7. Pengaruh penurunan kadar air terhadap kecepatan selama pengeringan; (a) massa 200 g, (b) massa 250 g dan (c) massa 300 g	22
Gambar 8. Pengaruh penurunan kadar air terhadap massa pada kecepatan; (a) kecepatan 1,5 m/s, (b) kecepatan 2,0 m/s dan (c) kecepatan 2,5 m/s	24
Gambar 9. Grafik pola laju pengeringan terhadap perubahan sampel selama pengeringan; (a) sampel 200 g, (b) sampel 250 g dan (c) sampel 300 g	26

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Perhitungan Biji Retak.....	27
Tabel 2. Hasil Uji DMRT dan Normalitas Perlakuan Massa Sampel dan Biji Retak.....	28
Tabel 3. Hasil Uji DMRT Biji Retak Terhadap Perlakuan Kecepatan Udara.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil penurunan massa sampel.....	33
Lampiran 2. Hasil pengukuran kadar	34
Lampiran 3. Hasil pengukuran laju pengeringan.....	36
Lampiran 4. Hasil perhitungan persentase biji retak.....	37
Lampiran 5. Dokumentasi penelitian.....	38
Lampiran 5. Dokumentasi hasil sampel penelitian.....	41

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi merupakan bahan pokok yang paling penting di beberapa negara di Asia termasuk Indonesia. Beras dikonsumsi sebagai bahan makanan pokok sehari-hari sehingga padi merupakan tanaman yang sangat penting untuk masyarakat Indonesia. Data statistik memperlihatkan bahwa produksi padi meningkat setiap periode seiring dengan peningkatan kebutuhan. Padi yang telah dipanen harus segera dikeringkan untuk menghindari terjadinya kerusakan akibat serangan mikroba yang dapat hidup pada kadar air tinggi. Oleh karena itu, tujuan utama dari pengeringan adalah untuk menurunkan kadar air dari kadar air panen (23-27%) menjadi kadar air yang aman untuk penyimpanan (14%). Selain itu pengeringan juga berfungsi untuk menurunkan massa bahan sehingga proses transportasi dan penyimpanan menjadi lebih efisien (Sarastuti *et al.*, 2018).

Banyak produk pertanian yang harusnya dikeringkan sebelum dapat digunakan. Gabah pada kadar air kering panen tidak dapat langsung diolah atau dikonsumsi sehingga harus dikeringkan. Pengeringan gabah umumnya dilakukan dengan cara dijemur langsung di terik matahari. Pengeringan dengan cara ini kurang efektif serta memiliki beberapa kelemahan diantaranya yaitu bergantung pada cuaca, penggunaan tempat yang luas, pengeringan makan waktu yang lama, hasil produk tidak seragam, serta sangat mudah terkontaminasi benda asing. Pengeringan yang efektif seharusnya mendapatkan suhu panas yang dapat dikontrol sampai diperoleh kadar air yang optimal untuk penyimpanan sehingga didapatkan gabah dengan kualitas yang baik.

Sekarang di era teknologi dan digitalisasi tidak menutup kemungkinan seseorang mampu membuat teknologi yang lebih maju. Saat ini sudah ada beberapa alat pengering yang dibuat sebagai solusi dalam penanganan pasca panen biji-bijian seperti kacang hijau, kedelai, gabah dan lain sebagainya. Salah satu contoh alat pengering ini yaitu *Fluidized Bed Dryer*. Keunggulan dari alat ini yaitu efisiensi pengeringan yang tinggi karena menggunakan sistem fluidisasi, kontrol suhu yang akurat atau suhu dapat dikontrol dan dapat menghasilkan hasil pengeringan yang bermutu serta seragam.

Berdasarkan uraian di atas maka penggunaan alat pengering mekanis dengan prinsip fluidisasi dianggap perlu karena dapat memudahkan proses pengeringan gabah serta dapat menghasilkan gabah yang baik sesuai dengan kualitas mutu yang dibutuhkan.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pengeringan gabah jenis Inpari 42 dengan menggunakan *fluidized bed dryer*.

Penelitian ini dapat memberikan informasi tentang laju pengeringan gabah varietas Inpari 42 pada kondisi terfluidisasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Padi

Padi dengan nama latin *Oryza Satifa L* adalah hasil pertanian dari padi-padian yang bisa kita temukan terbilang hampir ada di seluruh kota Indonesia. Padi merupakan salah satu dari tanaman pangan yang sangat penting karena padi sendiri menjadi makanan pokok untuk masyarakat terutama di negara berkembang seperti di negara indonesia (Novrinaldi & Putra, 2019).

Syarief dan Halid (1993) mencatat kalau kelembaban padi-padian yang aman untuk penyimpanan biasanya berkisar 13,5-14% sementara kerusakan pada sekitar 11-12%. Kadar air gabah dapat dikurangi dengan proses pengeringan.

Tanaman padi dapat tumbuh di tempat dengan suhu yang tinggi dan paparan cahaya matahari yang terik dan lama. Suhu yang diperlukan tanaman padi adalah 20-37,8 °C. Pertumbuhan padi ini tentu dipengaruhi oleh suhu tanam, lama penyinaran matahari, kondisi tanah, pH tanah, kandungan sulfat tanah dan salinitas tanah. Jadwal panen dari tanaman padi matang bervariasi dari 90 hingga 260 hari bergantung pada kondisi iklim dan lingkungan (Lia, 2017).

Varietas padi sawah dengan potensi produksi gabah banyak dapat diketahui dari jenis tanaman padi tersebut. Jenis padi yang memiliki kemampuan menghasilkan banyak biji adalah pendek, tidak menonjol, cahaya tersebar merata, daun lurus, flagel lebih tinggi dari daun, daun pendek, tegak, pembentukan biji baik dan tanaman tegak. (Lia, 2017).

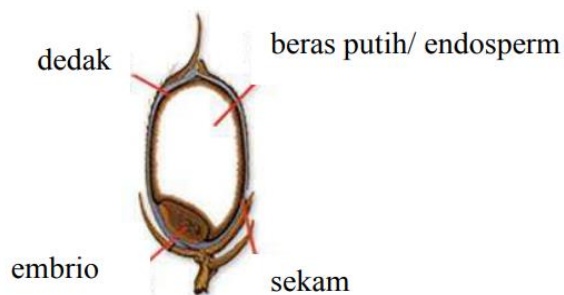
Tanaman padi dapat mengalami penurunan pada suatu kondisi tertentu. Tanaman padi seperti ini jelas membuat rugi petani karena dapat membuat tanaman padi lebih mudah rusak. Salah satu faktor yang berpengaruh dalam hasil tanaman adalah tinggi pohon. Semakin tinggi pohonnya, semakin mudah tumbang (Lia, 2017).

Varietas padi memiliki ketahanan yang berbeda terhadap cekaman air. Resistensi ini disebut resistensi retak. Umumnya, kultivar yang berukuran sekitar (6,61 mm) dan yang memiliki endosperma terklasifikasi menghasilkan lebih sedikit bulir padi dibandingkan dengan bulir padi sedang (5,50–6,60 mm). Hal ini dapat turun secara genetik dari tanaman padi. Jumlah kepala beras menentukan

kualitas dan harga beras di pasaran. Jumlah umur panen ada beberapa faktor, yaitu umur tanaman, deskripsi kultivar, kelembaban gabah, metode optimalisasi (hari setelah pembungaan genap), dan kenampakan umbi. Waktu panen (umur) ditentukan berdasarkan umur pohon menurut deskripsi varietas dan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti varietas, iklim dan ketinggian tempat, sehingga umur panen berkisar antara 5 sampai 10 hari. Berdasarkan kadar airnya, beras yang dipanen dengan kadar air 21-26% akan memberikan hasil produksi yang optimal dan menghasilkan beras yang berkualitas baik. Cara lain untuk menentukan umur panen yang cukup mudah diterapkan adalah dengan metode optimasi. Pada metode optimasi, padi dipanen (HSB) 30-35 hari setelah pembungaan untuk mendapatkan gabah dan beras berkualitas tinggi (Lia, 2017).

2.2 Gabah

Gabah adalah beberapa jumlah dari bulir-bulir padi yang terpisah dari batangnya, melalui pemisahan secara dirontokkan dan memiliki bentuk struktur seperti pada Gambar berikut.



Gambar 1. Bentuk struktur gabah.
(Sumber: Graciafernandy, 2012)

Umumnya gabah yang telah dipanen biasanya memiliki jumlah kadar air yang terbilang tinggi kisaran antara 21-26%. Namun pemerintah sudah membuat ketetapan untuk kadar air maksimal pada beras dan gabah yaitu 14%. Kadar air dengan jumlah tinggi pada gabah dapat membuat kualitas gabah yang akan digiling menjadi beras menjadi turun. Kadar air yang cukup tinggi pula tidaklah aman pada saat penyimpanan dikarenakan sangat mudah diserang fungi, menjadi busuk, dapat berubah warna dan gampang hancur. Sebelum dilakukan

penyimpanan terlebih dahulu dilakukan proses pasca panen pada gabah dengan metode pengeringan supaya dapat tersimpan lebih lama (Hendra *et al.*, 2017).

Kandungan air gabah yang dipanen, yang disebut "buah kering tanpa kulit (GKP)", biasanya 18-25%. Untuk menyimpan atau melakukan penggilingan gabah memiliki batas kadar air yang harus dipenuhi, yaitu kadar air sebesar 14%, dan kadar air pada gabah yang ingin langsung digiling berada dikisaran 12-13%. (Departemen Pertanian, 2010).

Gabah Kering Panen harus segera dijemur, jika tidak segera dijemur maka timbul masalah yaitu rusaknya bulir beras yang dihasilkan dan ditandai dengan warna beras yang berubah kecoklatan yang mengakibatkan turunnya harga jual bagi petani yaitu kadar air, biji-bijian. tidak dapat diselamatkan. Sampai saat ini di Indonesia sebagian besar petani mengeringkan gabah dengan cara dijemur di bawah terik matahari di lahan tertentu. Metode ini banyak digunakan karena proses pengeringannya sederhana dan murah. Namun cara tradisional ini memiliki kelemahan seperti ketergantungan pada panas matahari, waktu pengeringan, luas permukaan dan lain-lain. Pemanasan global mengakibatkan ketidakpastian musim atau perubahan cuaca. Petani tidak dapat menjemur padi dengan tenang karena hujan dapat turun kapan saja. Namun jika tidak segera dikeringkan, gabah akan membusuk dan tumbuh akibat metabolisme mikroorganisme. Hal tersebut menyebabkan penurunan kualitas gabah hingga menyebabkan kerugian pada petani (Figiarto *et al.*, 2012).

2.3 Varietas Inpari 42

Menurut Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (2019), varietas yaitu sekelompok spesies atau spesies tanaman yang mempunyai ciri-ciri tertentu seperti bentuk, pertumbuhan tanaman, daun, bunga, dan biji yang dapat membedakannya dari spesies atau spesies tanaman lain dan tidak ada perubahan saat lahir.



Gambar 2. Gabah varietas inpari 42.
(Sumber: BBPADI, 2019)

INPARI adalah singkatan dari Inbrida Padi Sawah Irigasi, merupakan padi inbrida yang ditanam di lahan sawah. Inpari memiliki 69 varietas, salah satunya yaitu Inpari 42. Varietas Inpari 42 sendiri memiliki karakteristik sendiri seperti; anakan produktif sebanyak 18 malai/rumpun, massa 1000 butir kisaran $\pm 24,41$ gram, umur tanaman ± 112 hari, tinggi tanaman ± 93 cm, bentuk gabah ramping, warna gabah kuning jerami, kadar amilosa 18,84%, anjuran tanam nya di lahan sawah dengan ketinggian 0-600m, varietas ini memiliki rata-rata hasil 7,11 ton/hektar dan potensi hasil 10,58 ton/hektar (BBPADI, 2019).

Inpari 42 Agritan GSR (Green Super Rice) adalah varietas padi yang dirancang untuk menghasilkan hasil tinggi dalam kondisi optimal dan sub-optimal (ketersediaan air dan pupuk terbatas). Selain itu, galur ini dibuat agar tahan terhadap hama dan penyakit padi penting, memungkinkan untuk meminimalkan penggunaan pestisida. Keunggulan lainnya adalah memiliki hasil beras yang tinggi dan rasa yang lebih ringan yang sesuai dengan preferensi kebanyakan orang Indonesia (Rachmat *et al.*, 2018).

GSR Inpari 42 Agritan pertama kali diluncurkan pada tahun 2018 oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur di Kabupaten Sumenep dan kemudian bekerja sama dengan Dinas Pertanian, Hortikultura, dan Perkebunan Tanaman Pangan Kabupaten Sumenep. Kerja sama tersebut terangkum dalam kajian penerapan GSR Inpari 42 Agrita yang dilakukan di tiga kecamatan, yakni Gapura, Lenteng dan Guluk-guluk. Penilaian terapan dilakukan pada musim tanam kedua bulan Maret hingga Juli 2018 dengan menggunakan sistem pertanian Jajar Legowo 2:1 (Rachmat *et al.*, 2018).

2.4 Pengeringan

Pengeringan makanan merupakan perawatan pasca panen yang sangat penting. Pengeringan adalah proses menggunakan energi panas untuk menghilangkan uap air dari makanan atau untuk memisahkan jumlah uap air yang relatif kecil dari jumlah aslinya (Andriani *et al.*, 2016).

Pengeringan adalah metode pengawetan makanan yang paling sering dilakukan. Tujuan dari proses pengeringan adalah untuk menghilangkan kadar air, mencegah fermentasi atau pertumbuhan fungi, dan memperlambat perubahan kimia pada bahan pangan. Selama pengeringan, dua proses terjadi secara bersamaan, perpindahan panas dari sumber panas ke produk dan perpindahan massa uap dari bagian dalam produk ke permukaan dan perpindahan massa dari permukaan ke udara sekitarnya. Esensi dasar dari pengeringan adalah untuk mengurangi kadar air produk sehingga aman dan tidak rusak dalam jangka waktu tertentu, yang secara bersama-sama yang biasa disebut sebagai masa penyimpanan yang aman untuk bahan pangan (Panggabean *et al.*, 2017).

Pengeringan gabah sendiri adalah suatu proses untuk mengurangi jumlah kadar air yang ada pada gabah sehingga bisa menghasilkan beras yang bermutu. Ada dua metode pengeringan gabah yang sering dilakukan, diantaranya adalah alami dan pengeringan buatan. Pertama bisa dilakukan dengan menggunakan sinar matahari, dan yang kedua pengeringan buatan dengan cara menggunakan alat. Adapun alat pengeringan buatan pada gabah yang sudah teruji dan layak pakai adalah *oven dryer*, *fluidized bed dryer* dan *rotary dryer* (Syahrul *et al.*, 2017).

Biasanya ada dua proses utama dalam proses pengeringan perpindahan panas dari udara pengering ke butiran butiran untuk menguapkan air pada permukaan butiran, diikuti dengan konduksi panas ke butiran dan perpindahan panas ke air dari bagian dalam ke permukaan partikel (difusi) pada gilirannya menguap di udara pengeringan. Permukaan zat mengering selama perpindahan massa material ke udara dalam bentuk uap air. Ada pergerakan difusi air setelah suhu naik di semua bagian bahan, sampai kadar air dalam bahan turun ke tingkat yang diperlukan (Amin *et al.*, 2018).

Produk kering pada suhu antara 45-75 °C menggunakan aliran udara pengeringan yang baik. Pada suhu pengeringan di bawah 45 °C, mikroorganisme dan jamur masih dapat bertahan hidup, sehingga menghasilkan daya tahan dan kualitas produk yang buruk. Suhu udara kering di atas 75 °C dapat merusak struktur kimia dan fisik produk (Indriani *et al.*, 2009).

2.5 Kadar Air

Kelembaban adalah kadar air dari biji-bijian sereal, yang dapat dinyatakan sebagai persentase. Sisa dari kadar air akhir pada bahan seringkali menjadi tujuan dari proses pengeringan yang akan berhubungan langsung ke interval lama pengeringan (Graciafernandy, 2012). Kandungan air yang tinggi dalam makanan menyebabkan perubahan kimia dan biologi yang mempengaruhi umur simpan (Purbasari & Putri, 2021).

Dengan kadar air tinggi, butiran beras menjadi lunak, gampang pecah dan membutuhkan lebih banyak energi untuk menghasilkan beras pecah-pecah, serta persentase dari beras pecah yang tinggi selama penggilingan. Benih dengan kadar air 2% akan rusak dalam waktu 120 menit di suhu 10 °C dan benih di kadar air antara 15-18% akan rusak di waktu sesudah 5 hari di suhu penyimpanan 10-38 °C. Namun, kadar air benih yang terlalu sedikit membuat benih gampang sekali kering. Hal ini mempengaruhi jumlah butir pecah/pecah, sehingga meningkatkan jumlah butir pecah pada saat penggilingan dan menghasilkan jumlah butir pecah yang banyak. Jika dibiarkan dalam waktu lama, gabah ini akan rentan terhadap jamur yang menyebabkan hasil beras rendah (Graciafernandy, 2012).

2.6 Laju Pengeringan

Laju pengeringan adalah banyaknya air yang diuapkan tiap satuan waktu atau penurunan kadar air bahan dalam satuan waktu. Kadar air akhir dalam bahan umumnya merupakan tujuan akhir proses pengeringan yang akan berkaitan dengan lamanya waktu pengeringan. Pada penelitian ini kadar air gabah akhir yang ingin dicapai minimal 14%. Pada kadar air 14% ini gabah cukup aman disimpan apabila pengaruh lingkungan tidak merusak, karena panas yang dihasilkan akibat respirasi butiran maupun jasad renik tidak cukup untuk menaikkan suhu dan lembab butiran (Anisum & Joko, 2022).

Laju pengeringan digunakan sebagai indikator seberapa cepat proses pengeringan bahan terjadi. Laju pengeringan sangat tinggi terjadi di awal pengeringan. Sedangkan dengan bertambahnya waktu dan semakin keringnya bahan yang tersisa adalah air terikat pada sel-sel bahan, sehingga penurunan kadar air semakin kecil dan akhirnya konstan. Seiring dengan meningkatnya jumlah kadar air maka laju dari pengeringan ikut meningkat, hal ini dikarenakan besarnya air yang hilang pada proses pengeringan akan mempengaruhi laju dari pengeringan dan kadar air yang akan dihasilkan. Faktor yang mempengaruhi laju pengeringan ialah bentuk, ukuran dan posisi pada saat bahan disusun, suhu udara dalam alat pengering, dan laju aliran pengering, serta kadar air suatu bahan, jika kadar air bahan rendah maka kecepatan pengeringan juga akan berkurang. Suhu udara dalam alat pengering sangat mempengaruhi laju penguapan pada bahan serta mutunya (Sushanti, 2018).

Selama proses pengeringan, panas dipindahkan dari tempat pengering ke bahan yang akan dikeringkan dan massa air dipindahkan dari bahan yang dikeringkan ke alat pengering. Semakin tinggi kecepatan udara pengering, semakin rendah kelembaban relatif, menghasilkan perpindahan panas dan massa yang lebih besar antara udara dan biji-bijian, sehingga mempercepat proses pengeringan (Figiarto *et al.*, 2012).

2.7 Suhu Terhadap Proses Pengeringan

Proses pengeringan sangat tergantung pada kenaikan suhu. Ketika suhu pengeringan meningkat, panas yang dibutuhkan untuk penguapan air dalam bahan berkurang. Suhu pemanas berbanding lurus dengan suhu pengeringan semakin cepat pendistribusian panas ke dalam bahan, menghasilkan penguapan air yang lebih cepat dan kuat dalam bahan. Produk pertanian dikeringkan antara 45 °C dan 75 °C dengan aliran udara kering yang baik. Bahkan ketika dikeringkan pada suhu di bawah suhu kisaran 45 °C, umur simpan dan kualitas produk berkurang karena mikroorganisme dan jamur yang merusak produk masih hidup. Namun, ketika suhu udara kering melebihi 75 °C, panas dan pergerakan massa air merusak struktur kimia dan fisik produk dan mengubah struktur sel (Liu *et al.*, 2018).

Semakin tinggi suhu udara pemanas, semakin banyak energi panas yang dihasilkan diangkut dan semakin besar perbedaan antara lingkungan panas dan makanan. Ini mempercepat proses transfer atau penguapan air. Efek waktu pengeringan lebih besar pendek. Prinsip ini tidak bisa diterapkan pada semua bahan untuk dikeringkan. Untuk makanan yang sensitif terhadap suhu tinggi, pemanasan seperti itu sebenarnya mempengaruhi kualitas produk yang buruk. Namun diketahui bahwa kecepatan udara juga dipengaruhi besarnya penguapan air yang terkandung pada bahan (Firdaus, 2016).

Penggunaan udara pada pengeringan suhu tinggi menyebabkan kecepatan pengeringan terlalu cepat akan mengakibatkan bahan rusak, serta kadar air gabah berbeda, yang menyebabkan gabah retak dan kualitas beras menurun, pengeringan dilakukan secara bertahap untuk menghindari kerusakan pada butir akibat pemanasan (Karbassi, 2008).

Untuk mengurangi stress pada bahan yang diakibatkan pemanasan dengan kecepatan udara yang tinggi tersebut dilakukan pengeringan bertahap disertai dengan *tempering* yaitu bahan dibiarkan pada kondisi tidak menerima panas (pengeringan) agar perbedaan kadar air antara permukaan dan pusat bahan dikurangi. *Tempering* dilakukan pada pengeringan agar gradien kadar air gabah mengendor, sehingga akan mencegah terjadinya keretakan pada isi gabah (beras) pada proses pengeringan (Prasetyo *et al.*, 2018).

Pada umumnya kadar air dari material ikut berkurang selama saat proses pengeringan. Pada awal proses pengeringan, uap air yang menguap lebih banyak dibandingkan menit-menit berikutnya, hal ini disebabkan adanya perbedaan konsentrasi massa air di dalam dan di permukaan gabah. Konsentrasi massa air pada permukaan butiran lebih kecil daripada konsentrasi massa air di dalam butiran, hal ini disebabkan karena air pada permukaan butiran lebih cepat berubah menjadi uap akibat kontak langsung dengan udara panas pengering. Penguapan air yang lebih besar pada awal pengeringan juga disebabkan oleh peningkatan suhu udara pengering, ketika kemampuan bahan untuk melepaskan air dari permukaannya lebih besar. Semakin tinggi temperatur udara pengering, semakin besar energi panas yang diangkut oleh udara, sehingga semakin banyak massa cair yang menguap dari permukaan bahan yang dikeringkan. Pada saat yang sama,

suhu udara pengering biasanya lebih stabil pada menit-menit berikutnya. Bersamaan dengan pindahnya panas ke udara pengering ke padi-padian, suhu biji-bijian meningkat, sehingga perbedaan suhu udara dan biji-bijian berkurang, akibatnya massa uap air yang menguap berkurang dan perpindahan panas berkurang (Novrinaldi & Putra, 2019).

2.8 Fluidized Bed Dryer

Fluidized Bed Dryer adalah sistem pengeringan dengan menggunakan kecepatan udara diatas kecepatan terminal biji-bijian yang dikeringkan sehingga biji-bijian mengapung pada proses pengeringan. Pengeringan dengan proses unggul terfluidisasi direkomendasikan karena kualitas produk diperoleh bisa dikatakan homogen (relatif bagus), kelangsungan produksi dapat terjamin karena dapat digunakan sepanjang hari sehingga terkontrol. Oleh karena itu, pengering dengan prinsip *fluidized bed* bisa menjadi pilihan. Pengering unggul terfluidisasi memiliki sejumlah keunggulan, seperti massa yang agak tinggi dan laju perpindahan panas karena kontak yang relatif baik dari pengering dan udara panas, suhu serta kelembaban yang serupa dengan yang lain, dan struktur yang sederhana serta kapasitas pengeringan cukup tinggi (Syahrul *et al.*, 2017).

Untuk mengeringkan bahan granular dan tepung, pengering unggul terfluidisasi ini digunakan. Udara panas dipompa ke dalam zat melalui wadah berlubang dengan gadget ini. Udara panas dapat digunakan untuk mengeringkan barang. Agar bahan mengapung dan mendidih, kecepatan udara panas dikendalikan. Namun, pengoperasian dan pemeliharaan instrumen ini cukup mahal, dan hanya dapat digunakan dengan komponen perangkat keras tertentu (Syahrul *et al.*, 2017).