

Drying Chips Alat Pengeringan Kemplang Khas Palembang Berbasis Teknologi Solar Drying Pada Sentra Produksi Kemplang Kelurahan Lima Ulu Laut

Indah Pratiwi^{1*}, Bimo Pamungkas¹, Tria Apriyanti¹, Pelid Sandi Prawata¹, Paisal², Dian Kurnia Sari³

¹)Program Studi Teknik Energi, Politeknik Negeri Sriwiaya, Jl Srijaya Negara Bukit BesarPalembang, Sumatera Selatan, Indonesia

²) Program Studi Administrasi Bisnis, Politeknik Negeri Sriwiaya, Jl Srijaya Negara Bukit BesarPalembang, Sumatera Selatan, Indonesia

³) Program Studi Teknik Analisis Laboratorium Migas, Politeknik Akamigas Palembang, Jl Kebon Jahe, Komperta, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

**coressponding email* : indahp@polsri.ac.id

Abstrak

Penjemuran kerupuk kemplang bergantung kondisi cuaca sehingga laju waktu pengeringan kerupuk kemplang pada UMKM kerupuk kemplang lebih lama saat musim hujan, menyebabkan produk lembab dan berjamur. Tujuan peneliti membuat alat pengering panel surya ini agar kemplang lebih cepat kering dengan kadar air lebih rendah. Metode yang digunakan jenis data primer menggunakan teknik analisis data deskriptif kuantitatif. Hasil pengujian kadar air kerupuk kemplang dengan perbandingan pengeringan menggunakan *drying chips* dengan *direct sun drying* yaitu, untuk waktu pengeringan kemplang dengan diameter 3,93 cm jika menggunakan *direct sun drying* memerlukan waktu 3 hari sedangkan jika menggunakan *drying chips* hanya memerlukan waktu 1 hari pengeringan. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa *drying chips* mampu mengeringkan kemplang lebih cepat.

Kata Kunci: Laju waktu pengeringan, Panel surya, *Drying chips*

PENDAHULUAN

Kota Palembang merupakan salah satu daerah yang terkenal dengan industri kemplang. Keberadanaan Sungai Musi yang membela kota menjadikan Palembang sebagai kota yang banyak menghasilkan komoditas ikan dan udang. Olahan kemplang yang terbuat dari ikan banyak diminati oleh Masyarakat. Kemplang adalah makanan ringan yang dibuat dari adonan tepung tapioka dan dicampur dengan bahan perasa seperti udang atau ikan (Sari, 2020). Salah satu usaha home industry kerupuk besar adalah milik Hj. Eva Yunus di Jalan KH Azhari No 575, Kelurahan Lima Ulu, Kecamatan Seberang Ulu I, sekitar 30 menit berkendara dari Politeknik Negeri Sriwijaya. Usaha ini, yang berdiri sejak 1960, merupakan UMKM keluarga yang turun-temurun. Mereka memproduksi kemplang dari olahan ikan dengan berbagai bentuk dan ukuran. Proses pengolahan kemplang yang panjang dan penjemuran yang lama membuat produksi hanya mencapai 30-40 kg per produksi.

Pengeringan masih dilakukan secara langsung (*Direct Sun Drying*) menggunakan panas mataharipana perantara (Ridwan et al, 2018). Proses pengeringan ini memakan waktu minimal 3 hari tergantung ukuran dan bentuk kemplang. Hujan sering menghambat proses ini, terutama antara Oktober hingga Februari, mengakibatkan produksi berhenti. Kemplang yang tidak kering dalam waktu lama berisiko tumbuh jamur dan menurunkan kualitas produk Salah satu faktor yang paling mempengaruhi kualitas kemplang adalah kadar air. Kadar air pada kemplang dipengaruhi juga karena proses pengeringan yang masih sangat konvensional. Menurut (Adiyanto et al., 2014) pengeringan konvensional memiliki permasalahan yaitu pada fluktuatif, suhu, kondisi yang tidak *higienis* dan waktu pengeringan yang lama. Apabila proses pengeringan tidak mencapai batas maka menyebabkan

rusaknya kandungan protein pada bahan pangan (Jaelani et al., 2014). Kualitas produk kemplang yang dihasilkan juga cenderung rendah (Kuncoro, 2015). Menurut (Bizzy dan Suntoso, 2018), adanya alat pengering diharapkan dapat mempersingkat waktu para mitra UMKM dan menengah yang sebagian besar adalah ibu rumah tangga. Pada Sentra Kemplang Kelurahan Lima Ulu laut. Adapun tujuan dari rancang bangun alat pengering *drying chips* ini adalah untuk meningkatkan kreativitas peneliti tentang teknologi, untuk mengetahui kadar kelembaban, perbandingan waktu pengeringan kemplang dengan sinarmatahari menggunakan alat *drying chips* dan dapat mempercepat produksi kerupuk kemplang serta meningkatkan nilai ekonomi UMKM.

METODOLOGI PENELITIAN

Observasi dan Focus Group Discussion

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi atau tinjauan lapangan kelokasi *Home Industry* kemplang Hj. Eva Yunus. Proses pengumpulan data dapat dilihat pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Wawancara bersama mitra



Gambar 2. Wawancara bersama pegawai mitra

Berikut data-data yang berhasil dikumpulkan dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

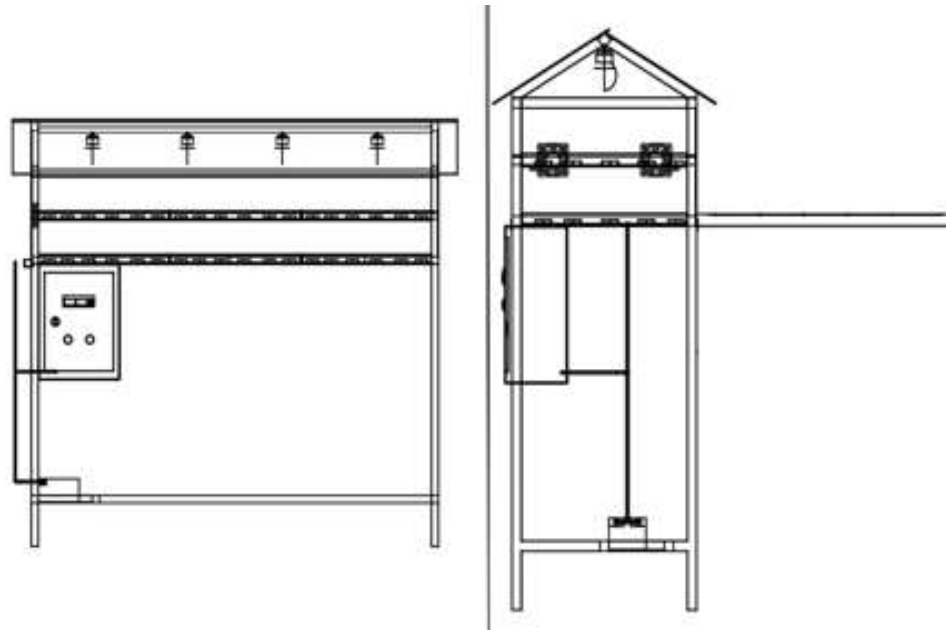
Tabel. 1 Hasil observasi, Wawancara dan *Study* Literatur

Kegiatan	Permasalahan	Solusi
Observasi Lapangan	Proses Penegeringan Yang retalif lama: a. Diameter Kecil (cm) : membutuhkan waktu 1-3 hari b. Diameter sedang (cm) :membutuhkan waktu 3-5 hari c. Diameter Besar (cm) : membutuhkan waktu 5-7 hari d. Terdapat kerupuk yang jamur dan rusak	Alat pengering berbasis solar panel (<i>Drying Chips</i>)
Wawancara	Pada musim dengan curah hujan tinggi proses pengeringan tidak optimal dan bisa menyebabkan kemplang jamur. Musim penghujan menambah pekerjaan karena harus menutup kemplang yang sedang dijemur saat hujan.	
Studi Literatur	<i>Home Industry</i> Kemplang Hj. Eva yunus adalah UMKM kecil dengan pendapatan yang relatif rendah. Berdasarkan study literatur bahwa dengan membuat inovasi <i>drying chips</i> yang ramah lingkungan dan tidak menambah biaya listrik menjadi fokus utama.	

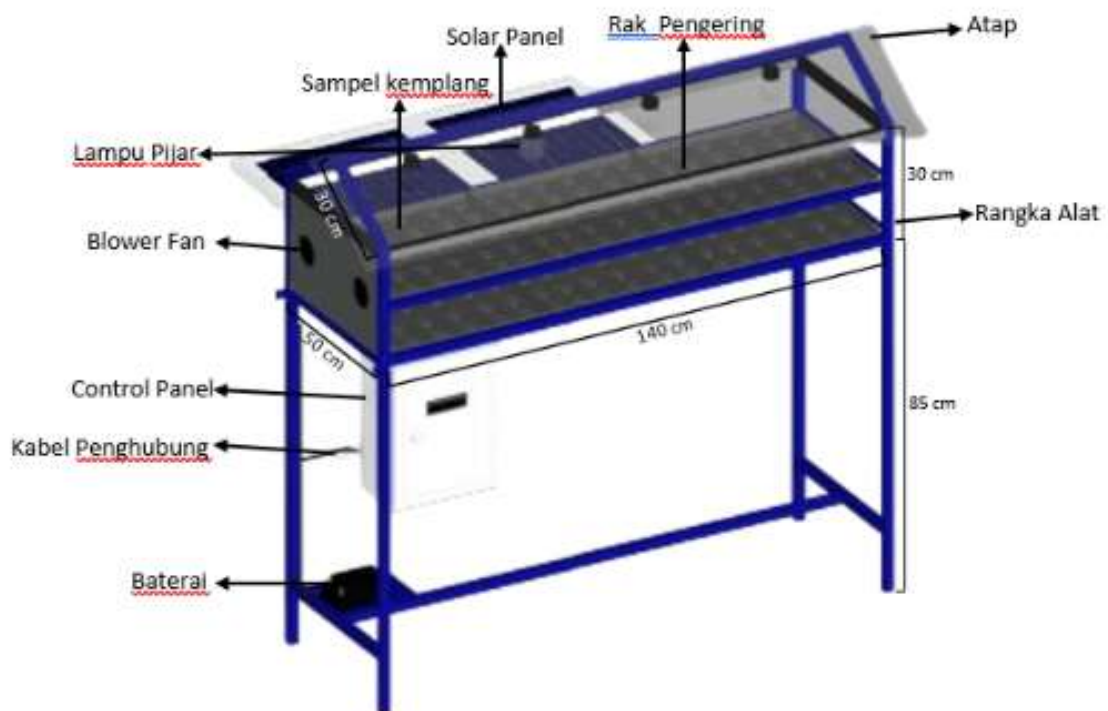
Membuat Desain Alat *Drying Chips*

Pembuatan alat pengering *drying chips* dilakukan dengan beberapa pendekatan yaitu pendekatan analisa kebutuhan yang dilakukan untuk mengidentifikasi spesifikasi teknis yang diperlukan

berdasarkan study literatur dan masukan dari mitra. Pendekatan desain kosneptual dilakukan degan membuat sketsa dan diagram awal drying chips yang meliputi dimensi, komponen dan mekanisme kerja. Hasil pendekatan konseptual kemudian dilakukan pemodelan 3D menggunakan software autocad 2022 untuk membuat desain terinci alat drying chips dan simulasi fungsionalitas alat. Berikut adalah hasil pembuatan desain awal alat pengering drying chips. Desain 2D dan 3D alat drying chips dapat dilihat pada gambar 3. dan gambar 4. dibawah ini.



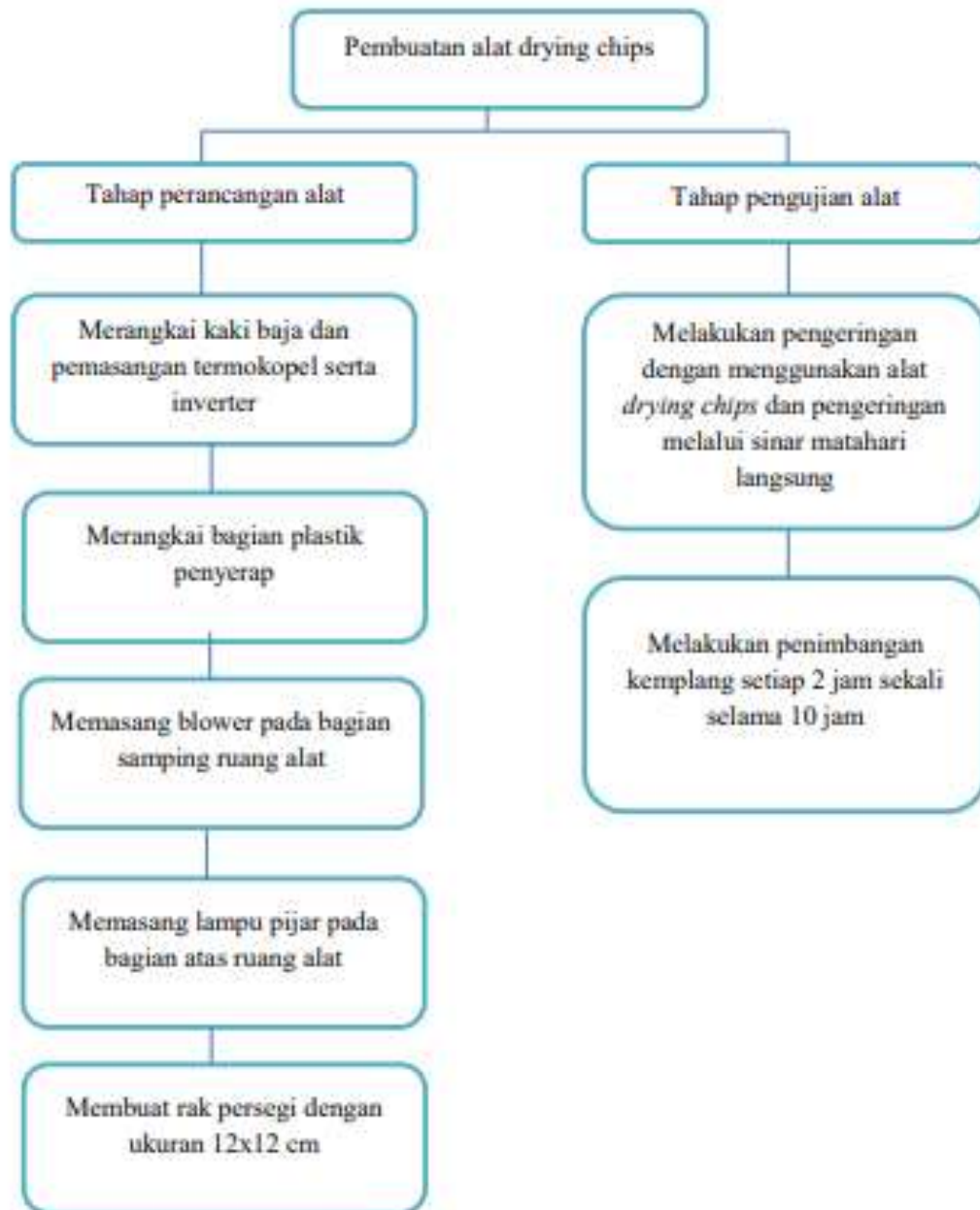
Gambar 3. Desain Alat Drying Chips



Gambar 4. Desain 3D Alat Drying Chips
sumber : Dokumen Pribadi Penulis (Desain Visio)

Tahapan Pelaksanaan Pembuatan *Drying chips using solar energy*

Adapun uraian langkah dalam pelaksanaan pembuatan *drying using solar energy*, yaitu sebagai berikut:



Gambar 5. Tahapan pelaksanaan pembuatan *drying chips*

Tahap pelaksanaan dimulai dengan mengumpulkan alat dan bahan, kemudian merancang perkakas dengan merakit setiap bagian yang akan dibuat, seperti merakit kaki baja, memasang plastik penyerap panas, blower, konektor termal, inverter dan kabel penghubung antar perangkat pemanas dan inverter. Setelah alat dibuat, alat diuji dengan mengeringkan 3 sampel kerupuk kemplang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti berinisiatif membuat sebuah alat pengering *Drying Chips*, karena ini merupakan inovasi teknologi yang ramah lingkungan hanya memanfaatkan panas matahari sebagai sumber energi. Energi radiasi matahari mempunyai banyak manfaat bagi kehidupan manusia. Menurut (Salmet dan Subandi, 2015) sel surya tersusun dari irisan bahan semikonduktor yang mempunyai kutub positif dan kutub

negatif dengan ketebalan minimum sel surya umumnya 0,3 mm. Prinsip dasar pembuatan sel surya adalah dengan menggunakan efek fotovoltaik yang dapat secara langsung mengubah sinar matahari menjadi energi listrik. Agar dapat memanfaatkan energi radiasi matahari untuk proses pengeringan digunakan suatu perangkat untuk mengumpulkan energi radiasi matahari yang sampai ke permukaan bumi dan mengubahnya menjadi energi panas yang berguna, yaitu dengan membuat *drying chips*.



Gambar 6. Realisasi Alat *Drying Chips*
sumber : Dokumen Pribadi Penulis (Desain Visio)

Alat ini dirancang dengan rangka besi galvanis berukuran 115 x 140 cm dan dilengkapi dengan tray untuk penjemuran. Alat ini dimodifikasi dengan panel surya, yang terdiri dari sel surya untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik melalui efek fotovoltaik. Sel surya menangkap foton dari sinar matahari dan menginduksi pergerakan elektron dalam bahan semikonduktor, menghasilkan arus listrik searah (DC). Energi listrik yang dihasilkan kemudian digunakan untuk mengoperasikan blower. Energi surya dimanfaatkan karena matahari merupakan sumber energi yang efisien dan mudah diakses, sehingga sesuai untuk aplikasi pengeringan yang memerlukan penghilangan kadar air dari produk. Dalam sistem ini, energi yang dihasilkan oleh panel surya disimpan dalam baterai melalui pengontrol pengisian, yang mengatur aliran energi dan mencegah overcharging. Baterai tersebut menyuplai daya ke blower yang berfungsi untuk menghembuskan udara panas ke dalam ruang pengering, sehingga memperluas kontak udara panas dengan produk dan mempercepat proses pengeringan. Selain panel surya dan blower, alat ini juga dilengkapi dengan inverter untuk mengubah arus searah (DC) dari baterai menjadi arus bolak-balik (AC), plastik UV untuk melindungi komponen serta sebagai media rambat radiasi panas, dan jaring pengering sebagai tray penjemur. Dengan desain ini, alat dapat berfungsi secara optimal bahkan dalam kondisi cuaca tidak ideal, seperti pada musim hujan atau saat cuaca dingin, memungkinkan proses pengeringan kemplang dilakukan dalam waktu kurang dari dua hari. Pengoperasian alat cukup sederhana karena sumber listrik yang digunakan dari panel surya sehingga tidak membutuhkan pengawasan yang begitu ketat. Alatnya terbuat dari rangka baja ringan dan prinsip alat kerjanya sederhana, yaitu mengoptimalkan panas yang ada sehingga proses pengeringan bisa dilakukan kurang dari dua hari. Namun meskipun begitu tetap dilakukan demonstrasi penggunaan alat kepada karyawan produksi kerupuk kemplang tentang bagaimana pengoperasian alat dengan berstandar Kesehatan dan keselamatan kerja (K3).

Uji Coba Alat *Drying Chips*

Percobaan peralatan dilakukan dengan tiga buah sampel kemplang Hj. Eva Yunus dengan diameter yang berbeda. Pengujian dilakukan dengan membandingkan proses pengeringan menggunakan alat *drying chips* dengan pengeringan langsung menggunakan sinar matahari. Sampel yang digunakan dapat dilihat pada gambar 7, 8 dan 9 dibawah ini.



Gambar 7. Sampel Kemplang Diameter 3,93 cm



Gambar 8. Sampel Kemplang Diameter 5,90 cm



Gambar 9. Sampel Kemplang Diameter 12,06 cm

Data penelitian yang diperoleh selanjutnya akan diolah dan dihitung *water removal* atau kadar air yang hilang selama proses pengeringan.

Data Pengamatan

Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan proses pengeringan dengan menggunakan alat *drying chips* dan pengeringan dengan sinar matahari langsung. Tabulasi hasil uji coba alat *drying chips* dapat dilihat pada **Tabel 2** dan **Tabel 3** dibawah ini.

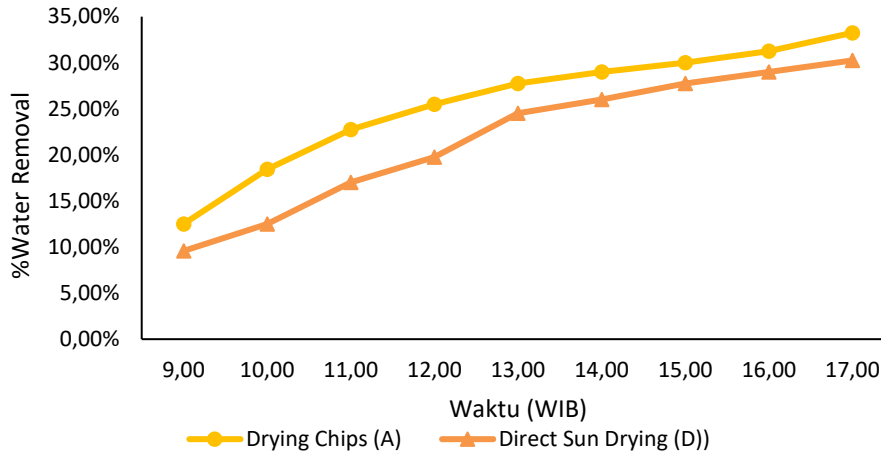
Tabel 2. Tabulasi Hasil Uji Coba Alat *Drying Chips*

No Sampel	Diameter	Massa Awal	Massa Akhir	
			<i>Drying Chips</i>	Pengeringan Langsung
1	3,93 cm	400 gr	267 gr	279 gr
2	5,90 cm	400 gr	270 gr	283 gr
3	12,06 cm	400 gr	319 gr	347 gr

Tabel 3. Tabulasi Hasil Uji Coba % *Water Removal* Alat *Drying Chips*

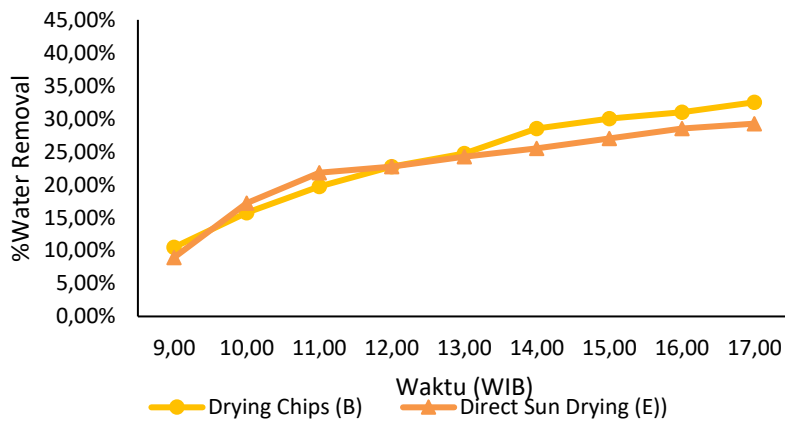
Sampel	Diameter	Water Removal	
		<i>Drying Chips</i>	Penjemuran sinar matahari langsung
1	3,93 cm	33.25%	30.25%
2	5,90 cm	32.50%	29.25%
3	12,06 cm	20.25%	13.25%

Adapun analisa hasil percobaan dilakukan untuk melihat pengaruh penggunaan alat drying chips ditinjau dari kehilangan kadar air (*water removal*) pada proses pengeringan yang dibandingkan dengan menggunakan pengeringan langsung menggunakan sinar matahari. *Water removal* proses pengeringan dapat dilihat pada gambar grafik 10, 11 dan 12 dibawah ini.



Gambar 10. Perbandingan %Water Removal Sampel Diameter 3,93 Cm

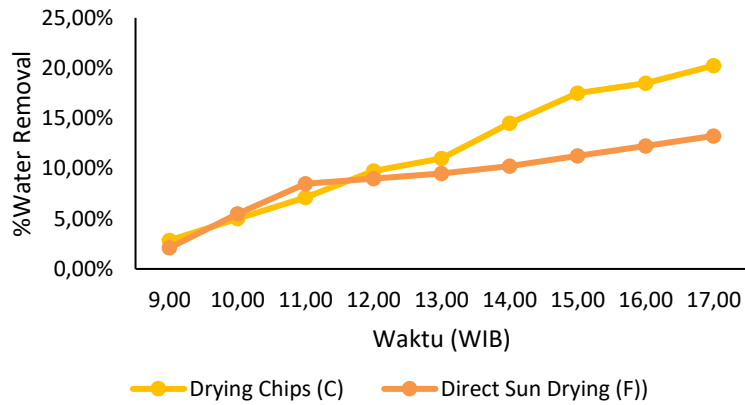
Berdasarkan grafik diatas bahwa pengeringan dengan alat drying chips memiliki persentase kadar air yang lebih tinggi dibanding *direct sun drying*. Banyaknya persentase water removal disebabkan oleh ampel yang lebih kecil memiliki rasio permukaan terhadap volume yang lebih tinggi. Ini berarti lebih banyak area permukaan yang terkena panas dan udara dibandingkan dengan volume total sampel. Akibatnya, penguapan air dari permukaan kemplang terjadi lebih cepat. Ditambah penggunaan drying chips dalam kondisi vakum memberikan efek pengeringan yang optimal dibanding dengan pengeringan menggunakan sinar matahari.



Gambar 11. Perbandingan %Water Removal Sampel Diameter 5,90 cm

Berdasarkan grafik pada gambar 11 secara keseluruhan pengeringan dengan alat drying chips memiliki persentase kadar air yang lebih tinggi dibanding *direct sun drying*. Kondisi fluktuasi yang terjadi disebabkan oleh pada jam 10.00-11.00 WIB intensitas sinar matahari biasanya mulai meningkat signifikan setelah pagi hari. Ini bisa membuat pengeringan sinar matahari langsung lebih efektif untuk sementara waktu, sehingga mencapai puncaknya pada sekitar jam 11. Namun jika dilihat secara keseluruhan bahwa penggunaan alat drying chips menghasilkan persentase yang konsisten terus meningkat dan stabil. Hal ini disebabkan oleh proses pengeringan yang tersirkulasi secara merata

dengan bantuan blower.



Gambar 12. Perbandingan % Water Removal Sampel Diameter 12,06 cm

Berdasarkan gambar 12 secara keseluruhan pengeringan dengan alat drying chips memiliki persentase kadar air yang lebih tinggi dibanding *direct sun drying*. Sama seperti gambar 11. bahwa pada jam 11.00 wib persentase pengeringan langsung lebih tinggi dibandingkan dengan alat drying chips. Kondisi ini disebabkan oleh faktor yang sama pula. Selain itu alat *drying chips* membutuhkan waktu penyesuaian pada saat dinyalakan. Hal ini dibuktikan pada jam-jam berikutnya persentase water removal cenderung stabil dan terus meningkat.

Berdasarkan tabel-tabel di atas bahwa pengeringan dengan menggunakan *drying chips* menunjukkan persentase penghilangan *water removal* atau kadar air lebih tinggi dibanding dengan pengeringan langsung dengan sinar matahari untuk semua sampel. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan alat *drying chips* menciptakan kondisi pengeringan yang lebih terkendali dan stabil dibanding pengeringan langsung dengan sinar matahari. Pengeringan dengan alat drying chips dilakukan dengan metode vakum yang memberikan banyak kelebihan dibanding dengan pengeringan langsung.

Sistem vakum membuat kondisi operasi pengeringan lebih stabil karena plastic uv membantu mempertahankan panas dan mengurangi kelembapan udara disekitar produk sehingga kadar air akan terlepas keudara. *Blower fan* bekerja dengan mengeluarkan udara lembap dari ruang vakum. Sirkulasi ini terjadi terus menerus sehingga kadar air pada produk terus berkurang.

Ruang vakum melindungi kemasan dari kontaminan seperti debu, hama dan jamur karena kelembapan udara yang tinggi dan pengeringan yang tidak merata. Berdasarkan hasil pengujian membuktikan bahwa penggunaan alat *drying chips* mampu mempercepat proses pengeringan dan menjaga kualitas produk. Pada cuaca dengan curah hujan yang tinggi proses pengeringan juga tetap berjalan karena kondisi vakum dan mengurangi resiko kemasan basah jika telat diangkat atau ditutup. Hal ini juga memudahkan pekerja karena tidak perlu mengawai kemasan yang dijemur secara terus menerus.

KESIMPULAN

Drying chips mampu mempercepat waktu pengeringan kemasan yang semula pengeringan kemasan bisa 3 sampai 7 hari sedangkan dengan menggunakan *drying chips* pengeringan hanya memerlukan waktu 1-3 hari. Untuk ukuran kemasan yang paling kecil dengan diameter 3,93 cm jika dilakukan pengeringan menggunakan sinar matahari langsung membutuhkan waktu 3 hari sedangkan ketika menggunakan *drying chips* hanya memerlukan waktu 1 hari pengeringan dan kemasan langsung bisa digoreng. Selain mampu mempercepat waktu pengeringan *drying chips* juga dapat menjaga produksi kemasan pada saat musim penghujan dan tentunya inovasi ini ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyanto, O., Suratmo, B., & Susanti, D. Y. 2017. Perancangan Pengering Kerupuk Rambak dengan Menggunakan Kombinasi Energi Surya Dan Energi Biomassa. *JISI Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 4 (1): 1–10.
- Afriani, F., Widyaningrum, Y., Kurniawan, W. B., Aldila, H., Fisika, J., & Belitung, U. B. 2020. Sosialisasi teknik penyimpanan produk hasil tangkapan laut dengan metode beku di desa penyak. *Journal of Appropriate Technology for Community Services*, 1(2): 113–118.
- Ridwan, K.A., Lestari, S.P., Erlinawati, Fatria, Prayogatama, A.P., Safitri, D., Irliandi and Aditya, M. 2018. Prototipe Pengering Tenaga Surya Ditinjau dari Penggunaan Kolektor Termal Ganda dan Sistem Fotovoltaik. *Jurnal Kinetika*, 9(1):7-14.
- Subandi dan Salmat H., 2015. Pembangkit Listrik Tenaga Matahari Sebagai Penggerak Pompa Air Dengan Menggunakan Solar Cell, *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 20 (7): 2.
- Bizzy I., & Santoso, B. 2018. Inovasi Teknologi untuk Meningkatkan Kinerja dan Kualitas Produk Usaha Mikro Kecil Menengah di Desa Ulak Kerbau Baru Kecamatan Tanjung Raja Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan. *Prosiding Semnas SINTA FT UNILA*, 11-16 November 2018 pp. 312–316.
- Harsojo, Pudji Astuti, dkk, *Analisis Makanan dan Lingkungan Secara Fisika- Kimia*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012.
- Jaelani, A., A. Gunawan dan I. Asriani. 2014. Pengaruh lama penyimpanan silase daun kelapa sawit terhadap kadar protein dan serat kasar. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian* 39 (1): 8-16.
- Kuncoro, E. A., 2015. Desain sistem pengering kerupuk kemplang dengan uap super
- Sari, N., 2020. Kemplang Rumahan Meningkatkan Ekonomi Keluarga Kel. Gunung Sulah. *Tesis*. Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya.