

Rancang Bangun Mesin Peragi Tape Dan Pengaruhnya Terhadap Tingkat Produktivitas Peragian Tape Di Sumberasri

Design and Build of a Tape Fermentation Machine and Its Effect on Productivity Levels of Tape Fermentation in Sumberasri

Andik Setiawan¹ dan Mashudi²

Program Studi Teknik Mesin , Fakultas Ilmu Eksakta, Universitas Nahdlatul Ulama Blitar

e-mail: 1andik7471@gmail.com,

Abstrak

Desa Sumberasri Kecamatan Nglegok Kabupaten Blitar merupakan desa yang terletak di kaki lereng Gunung Kelud. Desa Sumberasri memiliki tanah yang subur dengan berbagai tanaman yang melimpah, salah satu tanaman di Sumberasri adalah singkong. Tape merupakan salah satu olahan dari singkong yang dalam proses pembuatannya melalui proses fermentasi, sebelum proses ini terdapat proses pencampuran singkong dan ragi sebagai bibit fermentasi. Hasil observasi di home industri sumberasri proses pencampuran masih menggunakan cara manual, cara ini kurang efisien karena mengeluarkan banyak tenaga dan menghabiskan waktu yang lama. adanya permasalahan tersebut penulis akan melakukan penelitian merancang mesin peragi tape dengan bentuk tungku oktagonal. Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan nilai efisien dan produktivitas home industri tape di Sumberasri. Perencanaan mesin di desain dengan software inventor dengan bentuk tungku oktagonal, mesin ini menggunakan motor penggerak 0,25 PK dan reducer 1:30 dengan pengaduk tipe semi vertikal horizontal. putaran mesin yang dihasilkan adalah 9,13 rpm yang cocok untuk singkong yang sudah direbus yang memiliki tekstur mudah hancur. Hasil dari penelitian proses peragian menggunakan mesin peragi memiliki tingkat produktivitas 42 kg per 5 menit dan dapat meningkat 3 kali dibanding sebelumnya yang menggunakan manual.

Katakunci: Singkong, oktagonal, inventor, produktivitas

Abstrack

Sumberasri Village, Nglegok District, Blitar Regency is a village located at the foot of the slopes of Mount Kelud. Sumberasri village has fertile soil with a variety of abundant plants, one of the plants in Sumberasri is cassava. Tape is one of the processed products from cassava which is in the process of making it through a fermentation process, before this process there is a process of mixing cassava and yeast as fermentation seeds. Hthe results of observations in the home industry of Sumberasri, the mixing process still uses the manual method, this method is less efficient because it takes a lot of energy and takes a long time. the existence of these problems the author will conduct research to design a tape fermenting machine with an octagonal furnace shape. The purpose of this research is to increase the efficiency and productivity of the home tape industry in Sumberasri. Machine planning is designed with software inventor with an octagonal furnace shape, this machine uses a 0.25 PK motor and a 1:30 reducer with a semi-vertical horizontal stirrer. The resulting engine speed is 9.13 rpm which is suitable for boiled cassava which has a crumbly texture. The results of the research on the fermentation process using a yeast machine have a productivity level of 42 kg / 5 minutes and can increase 3 times compared to the previous one using manual.

Keywords : Cassava, octagonal, inventor, productivity

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki hasil alam yang melimpah. Hasil alam tersebut oleh sebagian masyarakat indonesia diolah menjadi sumber bahan baku alternatif pengganti makanan pokok. Salah satu bahan baku alternatif tersebut adalah singkong. Singkong dalam bahasa latin disebut dengan *Manihot esculenta* yang merupakan jenis tanaman dengan kandungan karbohidrat yang tinggi dan biasa digunakan sebagai makanan pokok pengganti nasi. Pada 100 gram singkong mengandung 1 gram protein, 154 gram kalori, 36,8 karbohidrat, dan 0,1 gram lemak [1]. Kabupaten Blitar merupakan sebagian wilayah di Indonesia yang menghasilkan singkong yang melimpah. Menurut Badan Pusat Statistik

History of article:

Received: Oktober, 2021 : Accepted: November, 2021

Kabupaten Blitar (2021) pada tahun 2020 kabupaten blitar panen ketela pohon sebanyak 756.810 kw, dan kecamatan nglegok masuk kedalam 5 besar kecamatan di kabupaten blitar dengan panen ketela pohon terbanyak [2].

Sumberasri merupakan salah satu wilayah di Blitar yang menghasilkan singkong yang melimpah dan murah. Singkong segar yang setelah dipanen tiak dapat disimpan lama adapun masa simpannya hanyalah antara 4-5 hari [3]. Pada umumnya singkong-singkong hanya diolah dalam bentuk digoreng, direbus, berbagai macam snack, kripik, opak, kolak dan bahan tambahan dalam pembuatan kue. Sebenarnya singkong bisa dibuat berbagai macam makanan yang bernilai gizi tinggi melalui proses fermentasi salah satu contohnya adalah pembuatan tape singkong [4]. Tape singkong merupakan olahan makanan yang berbahan dasar singkong atau ketela pohon yang pembuatannya melalui fermentasi dan terjadi proses perombakan karbohidrat (fruktosa dan glukosa) menjadi alkohol dan karbondioksida yang dilakukan oleh khamir atau yang sering disebut dengan ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) [1]. Waktu fermentasi tape paling efektif untuk menghasilkan tape dengan kadar etanol tertinggi adalah 4 hari [5]. Tape memiliki keunggulan yaitu menaikkan kadar vitamin B1 (tiamina) hingga tiga kali lipat. Vitamin ini dibutuhkan oleh sistem saraf, sel otot, dan sistem pencernaan agar dapat berfungsi dengan baik. Ini dikarenakan mengandung bermacam-macam bakteri baik yang aman untuk dicerna tubuh sehingga tape digolongkan kedalam sumber probiotik bagi tubuh. Produk fermentasi tape dipercaya dapat memberikan efek yang menyehatkan bagi tubuh terutama sistem pencernaan, karena meningkatkan jumlah bakteri baik dalam tubuh dan mengurangi jumlah bakteri jahat. Mengonsumsi tape juga dapat mencegah anemia karena mikroorganisme yang berperan dalam fermentasinya mampu menghasilkan vitamin B12 [6].

Dalam proses pembuatan tape harus melalui proses pencampuran antara singkong dan ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*) atau sering disebut proses peragian. Pencampuran adalah suatu proses yang menggabungkan dua macam atau lebih material bahan yang berbeda hingga mencapai suatu keseragaman. Tujuan dari pencampuran adalah bergabungnya bahan menjadi satu campuran yang meningkatkan nilai fungsi dari bahan itu sendiri. Salah satu alat yang digunakan untuk mencampur adalah mixer. Telah dibuat rancang bangun mesin pencampur bumbu kripik tempe, perancangan ini menggunakan tabung sebagai wadah kripik yang digunakan untuk tempat pencampuran dengan kapasitas 8 kg yang dapat di atur posisinya menggunakan tuas [7].



Gambar1. Mesin pencampur bumbu kripik

Mesin pencampur lain juga dibuat pada mesin pencampur ini digunakan untuk mencampur beberuk makanan khas lombok dengan 3 bagian utama yaitu rangka, tenaga penggerak dan ruang pencampur. Pada mesin ini hanya dapat mencampur bahan sebanyak 1,5 kg dari kapasitas 5 kg [8].



Gambar 2. Mesin pencampur beberuk

Perancangan mesin pencampur telah dilakukan Suwito, dkk pada tahun 2018. Mesin ini digunakan untuk mencampur ragi tempe dengan sistem ribbon screw. Mesin ini menggunakan motor listrik $\frac{1}{2}$ hp, yang tersambung pada transmisi yaitu gearbo dan rantai. Transmisi tersebut terhubung pada ribbon screw yang mencampur ragi tempe [9].

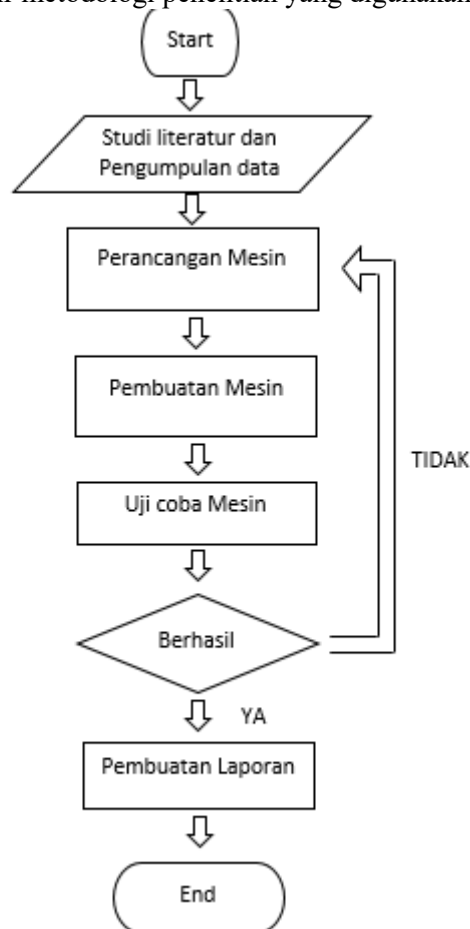


Gambar 3. Mesin pencampur ragi tempe

Penelitian ini bertujuan untuk membuat desain mesin yang inovatif, efisien dan dapat meningkatkan produktivitas peragian tape di home industri sumberasri yang berbeda dari rancangan pencampur yang sudah ada. Desain mesin menggunakan tabung berbentuk oktagonal yang dapat diatur posisinya menggunakan tuas dan tingkat putaran yang rendah karena digunakan untuk singkong yang sudah direbus yang memiliki tekstur yang mudah hancur. Hasil observasi di home industri sumberasri proses pencampuran masih menggunakan cara manual dimana singkong yang sudah dimasak dimasukan kedalam baskom di taburi dengan ragi lalu di campur dengan cara diaduk, menurut penulis cara ini kurang efisien karena mengeluarkan tenaga yang banyak dan menghabiskan waktu yang lama.. Dengan adanya permasalahan tersebut penulis akan membuat rancangan mesin peragi tape untuk meningkatkan produktivitas tape di home industri sumberasri.

METODE PENELITIAN

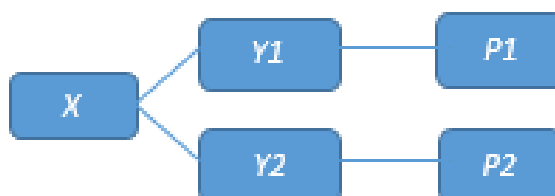
Metode penelitian ini diawali dengan perencanaan dan pembuatan serta uji coba mesin yang dibuat. Adapun diagram alir metodologi penelitian yang digunakan sebagai berikut.



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

Jenis dan rancangan penelitian

Pada penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, karena data yang diolah berupa angka. Sedangkan dari rancangannya, penelitian ini menggunakan rancangan eksperimental, karena data dihasilkan dari uji eksperimen antara waktu pencampuran sebelum dan sesudah menggunakan mesin. Untuk jenis data, penelitian ini menggunakan metode deskriptif, karena penelitian hanya untuk mendeskripsikan variabel yang diteliti. Sedangkan untuk analisa data, penelitian ini menggunakan analisa regresi, karena untuk menguji pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat. Visualisasi rancangan penelitian ini disajikan dalam bentuk gambar dibawah ini.



Gambar 5. Visualisasi rancangan penelitian

Keterangan:

X = Pencampuran ragi dan singkong rebus

Y1 = Pencampuran menggunakan metode manual

Y2 = Pencampuran menggunakan Mesin peragi tape

P1 = Hasil pencampuran dengan metode manual

P2 = Pencampuran menggunakan mesin peragi tape

Studi Literatur dan Pengumpulan Data

Pada penelitian ini menggunakan buku, wabsite, jurnal dan wawancara dengan narasumber home industri tape di sumberasri sebagai literatur yang berfungsi sebagai acuan permasalahan yang akan diteliti.

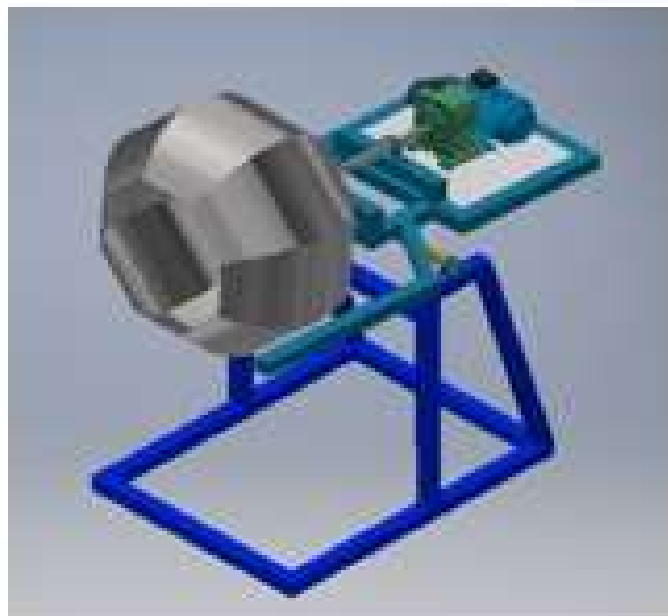


Gambar 6. Proses peragian menggunakan metode manual

Dalam gambar diatas menunjukan proses peragian menggunakan metode manual, sehingga membutuhkan waktu yang lama, kurang efisien dan menyebabkan kelelahan pada orang yang melakukan proses peragian.

Perancangan Mesin

Untuk merencanakan pembuatan mesin ini menggunakan software inventor profesional 2017, sebagai media bantu dalam perancangan mesin.



Gambar 7. Desain mesin peragi tape

Setelah desain selesai, peneliti berdiskusi dengan home industry yang bersangkutan apakah desain sesuai dengan kebutuhan, jika sesuai dilanjutkan ke tahap proses pembuatan mesin.

Pembuatan Mesin

Proses pembuatan mesin dilakukan menggunakan mesin las listrik, gerinda, bor, spray cat yang dikerjakan di bengkel karya logam.

Pengujian Mesin

Proses pengujian mesin bertujuan untuk menganalisa performa mesin yang sudah dibuat apakah sesuai dengan tujuan yang diharapkan pada awal pembuatan. Adapun pengujian yang dilakukan adalah:

- Bentuk singkong yang setelah di campur dalam tungku(mengingat singkong yang sudah direbus rawan hancur)
- Perbandingan waktu pencampuran antara manual dan menggunakan mesin

HASIL DAN PEMBAHASAN

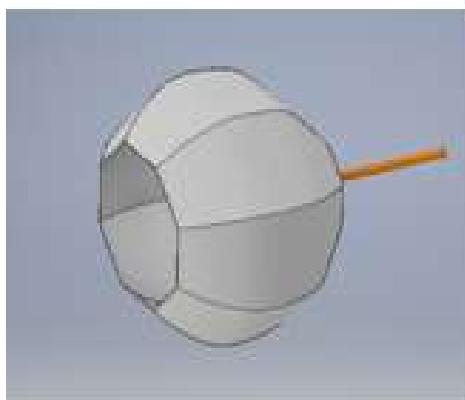
Bahan pembuatan mesin peragi tape

Tabel 1. Bahan pembuatan mesin peragi tape

NO	jenis bahan	jumlah	keterangan	spesifikasi
1	Besi siku	3 lonjor	sebagai kerangka mesin	5 cmx 5cm x6m
2	Bearing pillow	4 buah	sebagai bantalan poros	1 inci
3	Plat stainless	1 lembar	sebagai tungku	304 foodgrade
4	Motor ac	1 buah	sebagai motor penggerak	0,25 HP
5	Gearbox	1 buah	untuk memperkecil rpm	1:30
6	Pully	2 buah	untuk motor dan gearbox	3 inchi 5 inchi
7	Poros	1 buah	as tungku dan as dudukan	1 inchi 120 cm
8	Gear set	1 Set	penerus putaran	gigi 46 dan 15

Perhitungan wadah peragi

Wadah peragi di desain berbentuk semi tabung oktagonal yang memiliki diameter tengah 800 cm dan panjang tabung 600 cm.



Gambar 8. Desain wadah mesin peragi

Berdasarkan perhitungan volume wadah peragi di inventor, wadah yang dibuat memiliki volume 453799,1464 cm³. Berdasarkan ukuran singkong yang sudah di kupas dan direbus, singkong dengan berat 1 kg memiliki volume 1200 cm³.

Isi tape pada tabung = volume tabung : volume tape

Isi tape pada tabung = 453799,1464 : 1200 = 378,16 kg

Berdasarkan perhitungan diatas wadah peragian memiliki kapasitas penuh 378,16 kg maka dapat dikatakan ideal untuk memuat singkong 30 kg yang pada prosesnya membutuhkan ruang lebih atau longgar agar proses pencampuran bisa maksimal dan singkong tidak keluar wadah pada saat proses pencampuran.

Sistem penggerak

Mesin peragi tape yang dirancang dan dikonstruksikan dalam penelitian ini menggunakan motor ac berkapasitas 0,25 HP 220 V dengan 1400 rpm. Sistem transmisi menggunakan sabuk, puli, rantai dan gear. puli yang digunakan pada motor memiliki diameter 3 inchi dan pada gearbox input 5 inchi. untuk menghitung rpm menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$D1.N1 = D2.N2$$

Rpm motor AC	= 1400 rpm
Pully motor	= 3 inchi
Pully input gearbox	= 5 inchi
Putaran input gearbox	= $(3 \times 1400)/5 = 840$ rpm
Gearbox menggunakan	= 1:30
Output gearbox	= $840 \text{ rpm} : 30 = 28$ rpm
Gear pada gearbox	= 15 gear
Gear pada tabung	= 46 gear
Putaran akhir tabung	= $(15 \times 28)/46 = 9,13$ rpm

Dari hasil perhitungan didapatkan putaran pada peragi tape adalah 9,13 rpm, putaran ini pas untuk proses peragian karena mengingat tekstur singkong yang sudah direbus rawan hancur. hasil pembuatan akhir mesin dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 9. Mesin peragi tape

Pengujian mesin

Pengujian mesin dilakukan untuk menguji apakah mesin sudah sesuai dengan tujuan yang diharapkan atau belum.



Gambar 10. Hasil singkong yang sudah di campur dengan ragi

Dari hasil peragian dapat dilihat pada gambar diatas, setelah proses pencampuran menggunakan mesin peragi tekstur singkong masih tetap utuh dan tidak hancur ini memandakan pembuatan mesin sudah seperti yang diharapkan. Dari hasil eksperimen didapat data pengujian dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil pencampuran dengan 2 metode dalam waktu 5 menit

Alat Pencampur	Waktu 5 menit			Rata rata hasil (Kg)
	T1	T2	T3	
Manual	14	13	13,5	13,5
Mesin Peragi	42	41	41,5	41,5

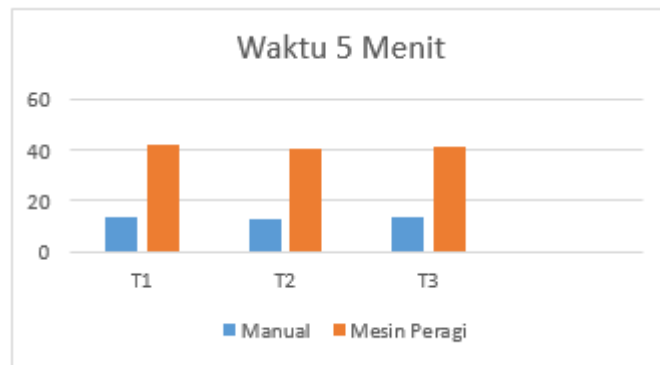
Tabel 3. Hasil pencampuran dengan 2 metode dalam waktu 10 menit

Alat Pencampur	Waktu 10 menit			Rata rata hasil (Kg)
	T1	T2	T3	
Manual	27,5	26,5	27	27
Mesin Peragi	83	83	82,5	82,83

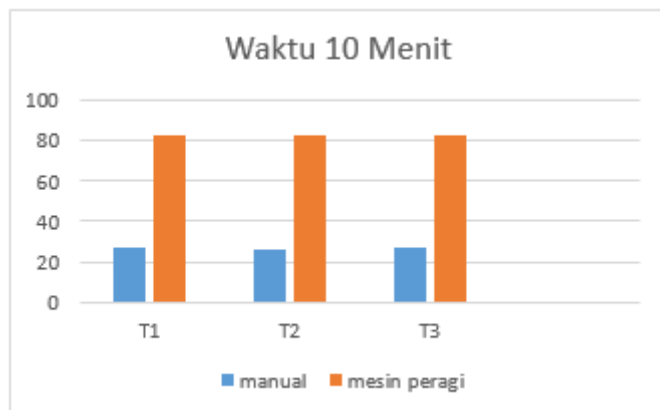
Tabel 4. Hasil pencampuran dengan 2 metode dalam waktu 15 menit

Alat Pencampur	Waktu 15 menit			Rata rata hasil (Kg)
	T1	T2	T3	
Manual	40,5	41	40	40,5
Mesin Peragi	125,5	125	125	125,16

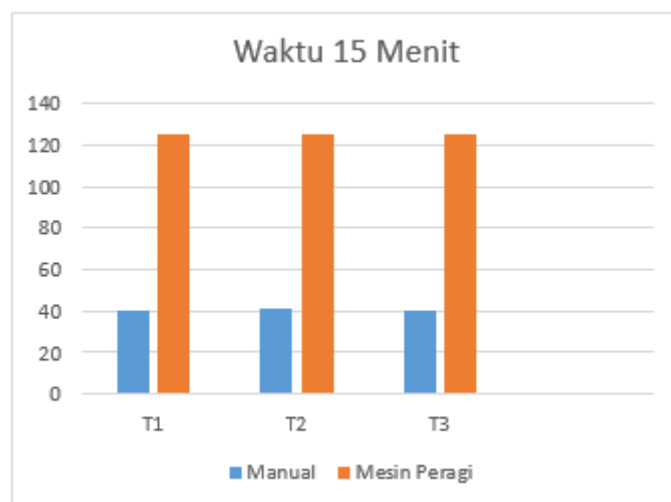
Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa rata rata dalam waktu 5 menit menggunakan manual menghasilkan 13,5 kg, mesin peragi 41,5 kg. Dalam waktu 10 menit manual menghasilkan 27 kg, mesin peragi 82,83 kg. Dalam waktu 15 menit manual 40,5 kg mesin peragi 125,16 kg. Dari hasil rata rata tersebut menggunakan mesin peragi lebih cepat 3 kali lipat dibanding yang manual. Berikut merupakan grafik hasil perbandingan antara proses peragian menggunakan metode manual dengan menggunakan mesin peragi.



Gambar 11. Grafik perbandingan variabel 5 menit



Gambar 12. Grafik perbandingan variabel 10 menit



Gambar 13. Grafik perbandingan variabel 15 menit

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan rancang bangun untuk meningkatkan produktivitas home industri tape disumberasri dapat disimpulkan bahwa Menggunakan mesin peragi lebih efisien dan lebih cepat 3 kali lipat dibanding yang manual. Dengan adanya mesin peragi ini produktivitas home industri tape di sumberasri dapat meningkat lebih cepat dan dapat mengurangi tingkat kelelahan pada orang yang melakukan proses peragian.

SARAN

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai mesin ini, untuk dapat diterapkan di industri kecil yang ada di masyarakat. Mesin peragi tape ini sudah efektif dalam proses pencampuran antara ragi dengan singkong tetapi masih memiliki kekurangan yaitu dalam proses penuangan hasil peragian pada wadah fermentasi kurang maksimal perlu penambahan stoper pada proses penuangan dan perlunya perhitungan kebutuhan listrik yang digunakan pada mesin tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Prof. Dr. Zainudin, M. Pd selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Blitar, Hilmi selaku Dekan FIE, Nurhadi Saputro, S. Pd., M. Eng. Selaku ketua jurusan Teknik Mesin Universitas Nahdlatul Ulama Blitar, Mashudi, S.Si., M.T selaku dosen pembimbing, Bapak Sony Lukito selaku pemilik Bengkel Karya Logam yang sudah memfasilitasi dan memberi wawasan dalam pembuatan mesin peragi tape.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akbar, F., Anita, Z., & Harahap, H. "Pengaruh waktu simpan film plastik biodegradasi dari pati kulit singkong terhadap sifat mekanikalnya". Jurnal Teknik Kimia USU, vol. 2 no. 2, pp. 11-15, 2013, doi: <https://doi.org/10.32734/jtk.v2i2.1431>.
- [2] BPS Kabupatn Blitar., Kabupaten Blitar Dalam Angka, 2021 BPS Kabupaten Blitar/BPS-Statistics of Blitar Regency, Blitar.
- [3] Susanto, A., Radwitya, E., & Muttaqin, K. "Lama waktu fermentasi dan konsentrasi ragi pada pembuatan tepung tape singkong (Manihot utilissima) mengandung dekstrin, serta aplikasinya pada pembuatan produk pangan" Jurnal Teknologi Pangan, vol8 no. 1, pp. 82-92. 2017.
- [4] Nirmalasari, R., & Erma liani , E. "Pengaruh Dosis Ragi Terhadap Fermentasi Tape Singkong Manihot Utulissima". Jurnal Alam Dan Lingkungan UNHAS, vol 9 no. 18. pp.8-18, 2018.
- [5] Dirayati, D., Gani, A., & Erlidawati, E. "Pengaruh Jenis Singkong dan Ragi Terhadap Kadar Etanol Tape Singkong" Jurnal IPA & Pembelajaran IPA, vol. 1 no. 1, 26-33. 2017.
- [6] Asnawi, M.). "Karakteristik tape ubi kayu (Manihot utilissima) melalui proses pematangan dengan penggunaan pengontrol suhu" Jurnal Bioproses Komoditas Tropis, vol. 1 no. 2, pp.56-66. 2013.
- [7] Tamara, P., Budiharti, N., & Sari, S. A. "Rancang Bangun Alat Pencampur Bumbu Pada Industri Kecil Keripik Tempe. Industri Inovatif" Jurnal Teknik Industri, vol, 3 no. 1, pp 8-18. 2013.
- [8] Ansar, A., Muttalib, S., Sabani, R., & Kustina, R. "Rancang bangun dan uji performansi mesin pencampur beberuk, makanan khas Lombok" Dinamika Teknik Mesin, vol 11 no, 1, pp. 10-15, 2021. DOI: <https://doi.org/10.29303/dtm.v11i1.359>.
- [9] Suwito, D. "Implementasi Mesin Pencampur Ragi Sistem Ribbon Screw Untuk Meningkatkan Efektivitas Proses Produksi Tempe" Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, vol. 2, no.1, pp. 80-85. 2018.