

ANALISIS PERBEDAAN KADAR ETANOL, KADAR GULA DAN TOTAL BAKTERI BERDASARKAN JENIS KEMASAN DAN LAMA PENYIMPANAN PADA TAPE SINGKONG (*Manihot utilisima*)

(Analysis of differences ethanol content, sugar content and total bacteria by type of packaging and storage length on the cassava tape manihot utilisima)

Fahmi Okta Umi Safila^{a*}, Endah Budi Permana Putri^a

^aProdi Gizi, Fakultas Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Indonesia

*Penulis korespondensi
Email: fahmioktaus@gmail.com

ABSTRACT

Tape is traditional fermented food and peculiar of Bondowoso Regency because the majority of population produces tape. Short shelf-life tape (2-3 days) is a problem that occurs tape and packaging is one of the efforts that can extend shelf life of product. This study aims to determine differences the type packaging and storage duration of ethanol content, sugar content and total bacteria in cassava tape. This type of research was experiment with complete random design (RAL) and 4 repetitions. The samples used cassava fermented products from UMKM Tape 31 Bondowoso. Ethanol content was determined by distillation, sugar content was determined by luff schoorl and total bacteria was determined by standard plate count. The data has been obtained then be tested normality analysis Kolmogorov-Smirnov and use Two Way Anova to see the difference then continued with Post Hoc Duncan test to see significant difference. The results research tests of ethanol content, sugar content and total bacteria in cassava tape based on type of packaging and storage time statistically had significant difference with the p-value 0.000 where the value is $\leq \alpha$ (0.005). The highest ethanol content in vacuum aluminum foil packaging with storage period 14 days, which is 1.41%. The highest sugar content in vacuum aluminum foil packaging with 14 days storage time 21.22%. The highest total bacteria found in aluminum foil vacuum packaging with storage period of 14 days as much as 2.45 cfu/g. Best packaging is vacuum plastic packaging with storage time of seven days.

Keywords: Ethanol content, sugar content, total bacteria, cassava tape, storage and packaging

ABSTRAK

Tape merupakan makanan hasil fermentasi tradisional yang menjadi makanan oleh-oleh khas Kabupaten Bondowoso karena mayoritas penduduknya memproduksi tape. Umur simpan tape yang pendek (2-3 hari) merupakan permasalahan yang terjadi pada tape dan pengemasan merupakan salah satu upaya yang dapat memperpanjang umur simpan sebuah produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap kadar etanol, kadar gula dan total bakteri pada tape singkong. Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan desain Rangkap Acak Lengkap (RAL) dan 4 kali pengulangan. Sampel yang digunakan adalah produk tape dari UMKM Tape 31 Kabupaten Bondowoso. Kadar etanol ditentukan dengan metode destilasi, kadar gula ditentukan dengan metode luff schoorl dan total bakteri ditentukan oleh metode standart plate count. Data yang telah didapatkan kemudian akan diuji analisis normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov lalu menggunakan uji parametrik yaitu Two Way Anova guna melihat perbedaan, kemudian dilanjut dengan uji Post Hoc Duncan untuk melihat perbedaan yang signifikan. Hasil uji penelitian kadar etanol, kadar gula dan total bakteri pada tape singkong dengan

berdasarkan jenis kemasan dan lama penyimpanan secara statistik memiliki perbedaan yang signifikan dengan p-value 0,000 dimana nilai tersebut $\leq \alpha$ (0,005). Kadar etanol tertinggi terdapat pada kemasan alumunium foil vakum dengan lama penyimpanan 14 hari yaitu 1,41%. Kadar gula tertinggi terdapat pada kemasan alumunium foil vakum dengan lama penyimpanan 14 hari sebesar 21,22%. Total bakteri tertinggi terdapat pada kemasan alumunium foil vakum dengan lama penyimpanan 14 hari yaitu sebanyak 2,45 cfu/g. Kemasan terbaik terdapat pada kemasan plastik vakum dengan lama penyimpanan tujuh hari.

Kata kunci: Kadar etanol, kadar gula, total bakteri, tape singkong, penyimpanan dan jenis kemasan

PENDAHULUAN

Tape merupakan makanan tradisional yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia yang mana metode pengolahannya yaitu melalui fermentasi singkong atau beras ketan (Islami, 2018). Proses fermentasi tape dibantu oleh mikroorganisme yaitu ragi atau khamir (Dirayati *et al.*, 2017). Kandungan karbohidrat (pati atau polisakarida) pada tape akan bereaksi dengan ragi yang diberikan sehingga terjadi reaksi kimia dimana gula akan dioksidasi menjadi alkohol atau etanol (Suaniti, 2015). Kabupaten Bondowoso dikenal dengan julukan kota tape karena sebagian penduduknya memproduksi tape (Wijaya & Maghfiroh, 2018). Hal ini didukung oleh data pada Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2013 urutan kedua ditinjau dari luas wilayah yang ada di Bondowoso diduduki oleh tegalan/lahan kering yang cocok untuk ditanami singkong dengan perolehan 27,66 persen serta didukung oleh produktivitas singkong pertahun 2018 sebesar 22,81 ton/ha. Tercatat pada dinas koperasi dan perindustrian pada Kabupaten Bondowoso terdapat 175 usaha tape dan olahannya dengan pekerja rata-rata sebanyak 1.225 orang (Riawati, 2018).

Kemasan adalah bagian dari pangan yang merupakan salah satu bentuk upaya dalam pengawetan makanan (Nugraheni, 2018). Modifikasi pengolahan, jenis kemasan dan teknik pengemasan dapat membantu memperpanjang umur simpan serta mempertahankan mutu produk (Reli *et al.*, 2017). Hasil penelitian Mansur *et al.*

(2021) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jenis kemasan dan lama penyimpanan dengan kualitas dangke dengan hasil terbaik yaitu penggunaan kemasan alumunium foil dan dengan lama penyimpanan yaitu 2 hari. Menurut penelitian Wahyuni *et al.*, (2021) teknik pengemasan vakum dapat meningkatkan umur simpan seminggu lebih lama dibandingkan dengan pengemasan non vakum. Pada penelitian ini digunakan plastik vacuum dan alumunium foil bag untuk kemasannya dan dengan metode pengemasan yakni vacuum.

Tape singkong tergolong ke dalam produk yang memiliki sifat mudah rusak apabila perlakuan produk tidak sesuai, sehingga perlu adanya upaya untuk menjaga kualitas tape singkong seperti menggunakan kemasan yang sesuai sebagai pelindung produk (Hidayah & Basirun, 2021). Kemasan yang sering kali digunakan sebagai pembungkus tape adalah daun pisang, plastik, daun pandan, daun jagung, daun jambu dan daun waru (Pratiwi, 2019). Sebelumnya telah terdapat penelitian mengenai pengemasan tape singkong dan lama fermentasi. Kemasan yang digunakan pada penelitian tersebut ialah plastik pp, daun pisang dan besek penelitian itu yang dilakukan oleh (Sari, 2021) sehingga pada penelitian ini peneliti memilih kemasan tape singkong berupa plastik vakum dan alumunium foil bag vakum dengan dilakukannya teknik pengemasan vakum sehingga diharapkan dapat meningkatkan umur simpan serta dapat mempertahankan mutu pangan. Berdasarkan dari uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Analisis Perbedaan

Jenis Kemasan Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Etanol, Kadar Gula Dan Total Bakteri Pada Tape Singkong (Manihot utilisima)“ yang memiliki tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan metode kemasan terhadap kadar etanol, kadar gula dan total bakteri selama penyimpanan tape singkong.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Analisis uji kadar etanol menggunakan metode destilasi, uji kadar gula menggunakan metode *luff schoorl* dan uji total bakteri *standart plate count*. Pada uji kadar etanol dibutuhkan NaOH dan aquades sedangkan bahan uji kadar etanol dibutuhkan NaOH, Al(OH)₃, NaCO₃, KI, H₂SO₄, Na thiosulfate dan larutan *luff schoorl* dan aquades. Pada uji total bakteri dibutuhkan NaCl, media *Sabouraud Detrose Agar* (SDA), nutrient agar, *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) dan *Potato Detrose Agar* (PDA).

Preparasi Bahan

Sebanyak 500 gram sampel tape singkong dipersiapkan, lalu dikemas dengan kemasan yaitu plastik vakum dan alumunium foil vakum kemudian dilanjutkan dengan metode vakum. Sampel di simpan dalam lama waktu 7 hari, 14 hari dan 21 hari lalu diujikan untuk kadar etanol, kadar gula dan total bakterinya.

Analisis Statistik

Data pada penelitian ini dilaporkan dalam bentuk rata-rata ± standar deviasi. Data yang diperoleh sebelumnya diuji *Kolmogorov-Smirnov* untuk melihat normalitas. Perbedaan antar perlakuan dianalisis dengan menggunakan uji *Two Way Anova* dan dilanjutkan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan tujuan untuk melihat perbedaan yang signifikan antar variabel bebas terhadap variabel terikat pada masing-masing perlakuan. Analisis statistic dilakukan dengan SPSS versi 2020.

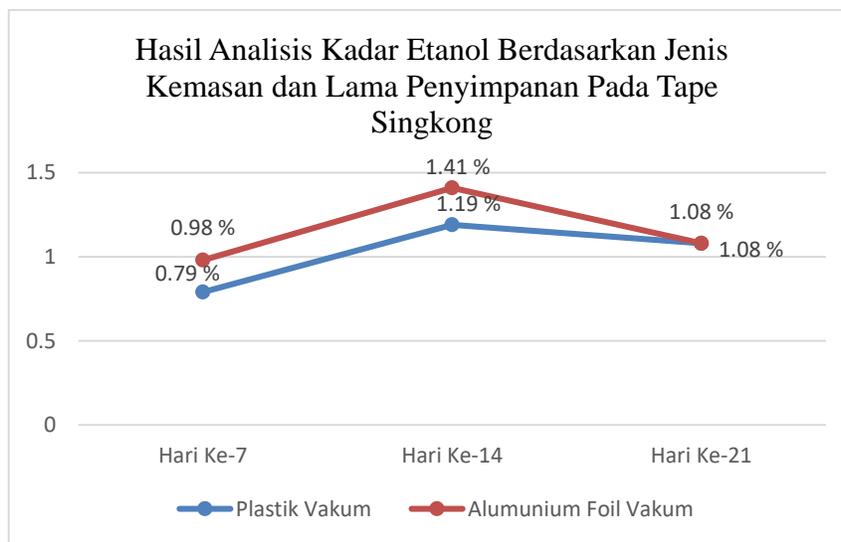
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kadar Etanol berdasarkan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Pada Tape Singkong

Hasil analisis kadar etanol dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1. Kadar etanol memiliki kandungan tertinggi pada kemasan alumunium foil vakum dengan lama penyimpanan empat belas hari sebesar 1,41% sedangkan terendah pada plastik vakum dengan lama penyimpanan tujuh hari. Kemasan alumunium foil memiliki kadar etanol lebih tinggi jika dibandingkan dengan plastik vakum dikarenakan perbedaan kerapatan bahan kemasan. Alumunium foil memiliki permiabilitas yang rendah dan kerapatan yang tinggi dan apabila dibandingkan dengan kemasan plastik (Mansur *et al.*, 2021). Sehingga, kerapatan pada bahan kemasan dapat memengaruhi kadar etanol pada suatu produk. Pada lama penyimpanan kadar etanol meningkat dari hari ke tujuh menuju hari ke empat belas lalu menurun di hari ke dua puluh satu. Kenaikan kadar etanol pada hari ke empat belas disebabkan oleh terjadinya proses fermentasi yang mana prosesnya adalah menghidrolisis pati menjadi glukosa dan sebagian dari glukosa diubah menjadi alkohol (Sediarso *et al.*, 2020). Hal itu menyebabkan semakin lama penyimpanan maka kadar etanol semakin tinggi. Setelah proses kenaikan kadar etanol terjadi penurunan kadar etanol. Hal tersebut terjadi karena kadar etanol terhenti dan penyebab kadar etanol terhenti adalah bila mana etanol yang terkandung telah sampai pada tingkatan yang tidak dapat ditolelir lagi oleh sel khamir (Utami, 2017). Tingginya kadar etanol erat kaitan dengan pertumbuhan khamir, apabila kadar etanol tinggi maka akan menghambat pertumbuhan dari khamir sehingga hanya mikroba tertentu yang memiliki toleransi tinggi yang dapat tumbuh. Berkurangnya kadar etanol pada hari ke dua puluh satu terjadi dikarenakan senyawa etanol dikonversi menjadi senyawa lain seperti ester (Pratiwi, 2019).

Tabel 1. Hasil Analisis Two Way Anova Kadar Etanol berdasarkan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan

Sampel	Perlakuan	Kandungan Kadar Etanol (%)
Tape Singkong Pengemasan Plastik Vakum	Hari ke-7	0,79 ± 0,047
	Hari ke-14	1,19 ± 0,294
	Hari ke-21	1,08 ± 0,057
Tape Singkong Pengemasan Alumunium Foil Vakum	Hari ke-7	0,98 ± 0,093
	Hari ke-14	1,41 ± 0,097
	Hari ke-21	1,08 ± 0,092



Gambar 1. Hasil Analisis Kadar Etanol berdasarkan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Pada Tape Singkong

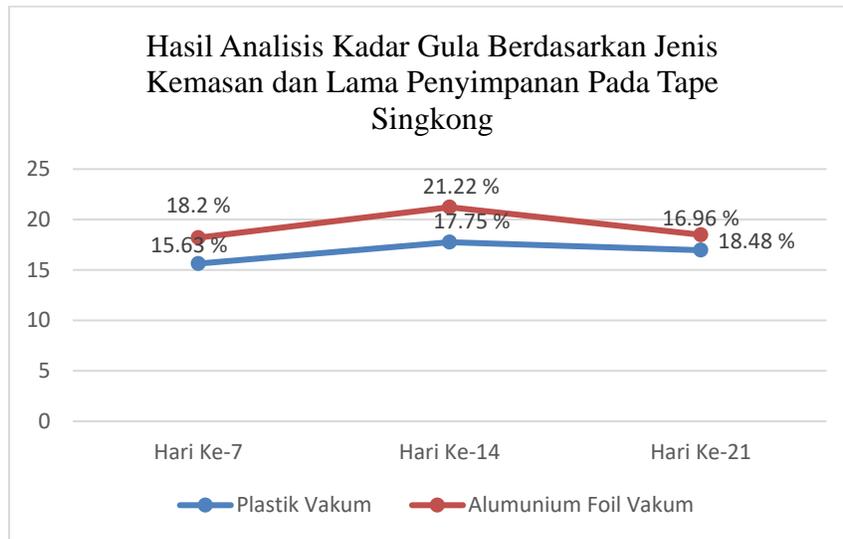
Analisis Kadar Gula berdasarkan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Pada Tape Singkong

Hasil analisis kadar etanol dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2. Kadar etanol memiliki kandungan tertinggi pada kemasan alumunium foil vakum dengan lama penyimpanan empat belas hari sebesar 21,22% sedangkan nilai terendah terdapat pada kemasan plastik vakum dengan lama penyimpanan tujuh hari sebesar 15,63%. Kemasan alumunium foil memiliki kadar etanol lebih tinggi jika dibandingkan dengan plastik vakum dikarenakan perbedaan kerapatan bahan kemasan. Kerapatan bahan mengakibatkan sirkulasi yang berbeda pada kemasan. Sirkulasi udara

yang minim akan menyebabkan fermentasi terjadi secara anaerobik. Proses metabolisme yang menggunakan glukosa sebagai substratnya memerlukan oksigen lebih banyak sehingga pada kondisi ketersediaan oksigen yang tidak mencukupi dapat mengganggu proses metabolisme (Reli *et al.*, 2017). Pada lama penyimpanan kadar gula meningkat dari hari ke tujuh menuju hari ke empat belas lalu menurun di hari ke dua puluh satu. Hari ke empat belas menduduki kadar gula tertinggi terjadi akibat proses fermentasi pada tape yang menghidrolisis pati menjadi glukosa dengan bantuan enzim amilase yang berasal dari khamir, kapang dan bakteri (Islami, 2018). Hari ke dua puluh satu terjadi penurunan

Tabel 2. Hasil Analisis Two Way Anova Kadar Gula berdasarkan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan

Sampel	Perlakuan	Kandungan Kadar Gula (%)
Tape Singkong Pengemasan Plastik Vakum	Hari ke-7	15,63 ± 0,514
	Hari ke-14	17,75 ± 0,565
	Hari ke-21	16,96 ± 0,833
Tape Singkong Pengemasan Alumunium Foil Vakum	Hari ke-7	18,20 ± 0,302
	Hari ke-14	21,22 ± 0,637
	Hari ke-21	18,48 ± 0,483

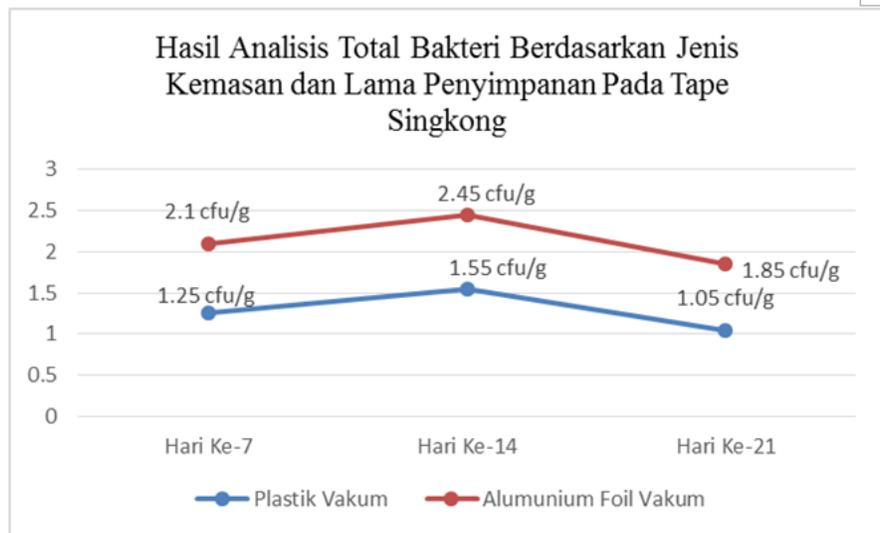


Gambar 2. Hasil Analisis Kadar Gula berdasarkan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Pada Tape Singkong

kadar gula yang mengartikan bahwa pada hari ke empat belas merupakan titik optimal kadar gula pada tape singkong. Kenaikan kadar gula yang sebelumnya terjadi mengindikasikan bahwa pada hari ke empat belas tape telah mencapai batas akhir fermentasi. Penurunan terjadi dikarenakan pati yang terkandung pada singkong dengan bantuan enzim amilase diubah menjadi maltosa yang kemudian akan dirombak menjadi glukosa oleh enzim maltase. Glukosa kemudian akan dirombak kembali untuk kemudian menjadi alkohol dengan enzim zimase (Dirayati *et al.*, 2017).

Analisis Total Bakteri berdasarkan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Pada Tape Singkong

Hasil analisis kadar etanol dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 3. Total bakteri memiliki total tertinggi pada kemasan alumunium foil vakum dengan lama penyimpanan empat belas hari sebesar 2,45 cfu/g sedangkan total bakteri terendah terdapat pada kemasan plastik vakum dengan lama penyimpanan dua puluh satu hari yaitu sebanyak 1,05 cfu/g. Kemasan alumunium foil memiliki total bakteri lebih



Gambar 3. Hasil Analisis Total Bakteri berdasarkan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Pada Tape Singkong

Tabel 3. Hasil Analisis Two Way Anova Total Bakteri berdasarkan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan

Sampel	Perlakuan	Total Bakteri (cfu/g)
Tape Singkong Pengemasan Plastik Vakum	Hari ke-7	1,25 ± 0,129
	Hari ke-14	1,55 ± 0,129
	Hari ke-21	1,05 ± 0,129
Tape Singkong Pengemasan Alumunium Foil Vakum	Hari ke-7	2,10 ± 0,216
	Hari ke-14	2,45 ± 0,129
	Hari ke-21	1,85 ± 0,264

tinggi jika dibandingkan dengan plastik vakum dikarenakan perbedaan kerapatan bahan kemasan. Perbedaan bahan pada kemasan (sirkulasi) berkaitan dengan kadar gula dimana pada kondisi tidak adanya udara kadar gula akan cepat menurun karena terus-menerus digunakan untuk proses metabolisme. Kandungan gula pada tape singkong berfungsi sebagai nutrient mikroba (Asri *et al.* 2021). Sehingga pada kondisi kerapatan kemasan menyebabkan mikroba mengonsumsi gula dan berujung pada banyaknya total bakteri. Pada lama penyimpanan total bakteri meningkat dari hari ke tujuh menuju hari ke empat belas lalu menurun di hari ke dua puluh satu. Kenaikan terjadi pada hari ke empat belas, hal ini terjadi karena bakteri memasuki fase

bernama logaritmik. Fase logaritmik adalah fase pertumbuhan bakteri yang signifikan. Fase logaritmik ditandai dengan pembelahan setiap sel dalam populasi membelah diri menjadi dua sel (Mahjani & Putri, 2020). Menurunnya total bakteri terjadi saat bakteri telah memasuki fase baru, yaitu fase kematian. Pada fase ini bakteri telah kehabisan nutrient sehingga populasi bakteri akan menurun jumlahnya. Turunnya total bakteri pada hari dua puluh satu juga berhubungan dengan penurunan yang terjadi pada kadar gula. Hal ini dijelaskan pada penelitian Hasanah *et al.* (2012) Karbohidrat yang diubah menjadi glukosa berfungsi sebagai nutrient esensial dalam medium untuk pertumbuhan metabolisme dari mikroorganisme sehingga apabila

persediaan glukosa sebagai bahan bakar tidak ada maka pertumbuhan mikroorganisme juga akan menurun.

KESIMPULAN

Jenis kemasan dan lama penyimpanan memberikan perbedaan terhadap kadar etanol, kadar gula dan total bakteri pada tape singkong. Terdapat perbedaan kadar etanol berdasarkan jenis kemasan dan lama penyimpanan pada tape singkong dengan nilai terendah pada kemasan plastik vakum dengan lama penyimpanan tujuh hari sebesar 0,79% dan untuk nilai tertinggi pada kemasan alumunium foil vakum dengan lama penyimpanan dua puluh satu hari sebesar 1,80%. Terdapat perbedaan kadar gula berdasarkan jenis kemasan dan lama penyimpanan pada tape singkong dengan nilai terendah pada kemasan plastik vakum dengan lama penyimpanan tujuh hari sebesar 15,63% dan untuk nilai tertinggi pada kemasan alumunium foil vakum dengan lama penyimpanan empat belas hari sebesar 21,22%. Terdapat perbedaan total bakteri berdasarkan jenis kemasan dan lama penyimpanan pada tape singkong dengan nilai terendah pada kemasan plastik vakum dengan lama penyimpanan dua puluh satu hari sebesar 1,05 log cfu/g dan untuk nilai tertinggi pada kemasan alumunium foil vakum dengan lama penyimpanan empat belas hari sebesar 2,45 log cfu/g. Kemasan terbaik terdapat pada jenis kemasan plastik vakum dengan lama penyimpanan tujuh hari yang memiliki kadar etanol sebesar 0,79 %, kadar gula sebesar 15,63 % dan total bakteri sebanyak 1,25 cfu/g.

DAFTAR PUSTAKA

Asri, Minu, I. W., Riska & Rahmat, R., 2021. Fermentasi Tape Dan Minas Dalam Perpektif Hukum Islam. *Bustanul Fuqaha Jurnal Bidang Hukum Islam*, 2(2), pp. 232-250.

Dirayati, Gani, A. & Erlidawati, 2017. Pengaruh Jenis Singkong dan Ragi Terhadap Kadar Etanol Tape Singkong.

Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA (JIPI), 1(1), pp. 26-33.

Hasanah, H., Jannah, A. & Fasya, A. G., 2012. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kadar Alkohol Tape. *ALCHEMY*, 2(1), pp. 68-79.

Hidayah, N. & Basirun, 2021. Pengaruh Jenis Kemasan terhadap Sifat Organoleptik Tape Singkong. *Nutriology Jurnal: Pangan, Gizi, Kesehatan*, 2(1), pp. 101-105.

Islami, R., 2018. Pembuatan Ragi Tape dan Tape. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Agrokompleks*, pp. 56-63.

Mahjani & Putri, D. H., 2020. Growth Curve of Endophyte Bacteria Andalas (*Morus macroura* Miq.) B.J.T. A-6 Isolate. *Serambi Biologi*, 5(1), pp. 29-32.

Mansur, S. R., Patang & Sukainah, A., 2021. Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Dangke. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 7(1), pp. 53-66.

Nugraheni, M., 2018. *Kemasan Pangan*. Yogyakarta: Plantaxia.

Pratiwi, T. E., 2019. Pengaruh Lama Fermentasi Dan Perbedaan Pembungkus Terhadap Kadar Etanol Karhohidrat Dan Kesukaan Panelis Terhadap Tapai Sukun (*Artocarpus Altilis*). Yogyakarta, Universitas Sanata Dharma.

Reli, R., Warsiki, E. & Rahayuningsih, M., 2017. Modifikasi Pengolahan Durian Fermentasi (Tempoyak) dan Perbaikan Kemasan untuk Mempertahankan Mutu dan Memperpanjang Umur Simpan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 27(1), pp. 43-54.

Riawati, N., 2018. Strategi Pengembangan Produk Unggulan Daerah Melalui Kebijakan Pemerintah Daerah

- Kabupaten Bondowoso. Jurnal Natapraja, 6(2), pp. 163-178.
- Sari, A. P., 2021. Pengaruh Jenis Kemasan Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Glukosa, Kadar Air Dan Kadar Etanol Pada Tape Singkong. Surabaya, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya.
- Sediarso, Masdianto & Rohmatuloh, W., 2020. Penetapan Kadar Etanol Pada Tape Ketan Putih Yang Telah Difermentasi Pada Hari Ke 4, 5, Dan 6. Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan, 6(1), pp. 22-26.
- Suaniti, N. M., 2015. Kadar Etanol dalam Tape sebagai Hasil Fermentasi Beras Ketan (*Oryza sativa glutinosa*) dengan *Saccaromyces cerevisiae*. Jurnal Virgin, 1(1), pp. 16-19.
- Utami, C. R., 2017. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Tape Pisang Kepok. Jurnal Teknologi Pangan, 8(2), pp. 99-106.
- Wijaya, T. & Maghfiroh, A., 2018. Strategi Pengembangan Produk Untuk Meningkatkan Daya Saing Produksi (Studi Pada Tape "Wangi Prima Rasa" Di Binakal Bondowoso). Jurnal Kajian Ekonomi dan Perbankan, 2(1), pp. 87-98.