



**Proses Isolasi Bakteri Pembentuk Asam dengan Modifikasi Medium untuk Mendapatkan *Acetobacter aceti* Pada Fermentasi Tape Singkong (*Manihot utilissima*)**

**SKRIPSI**

Oleh :

**SITI MUZAKIYAH**

**21901061010**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2023**

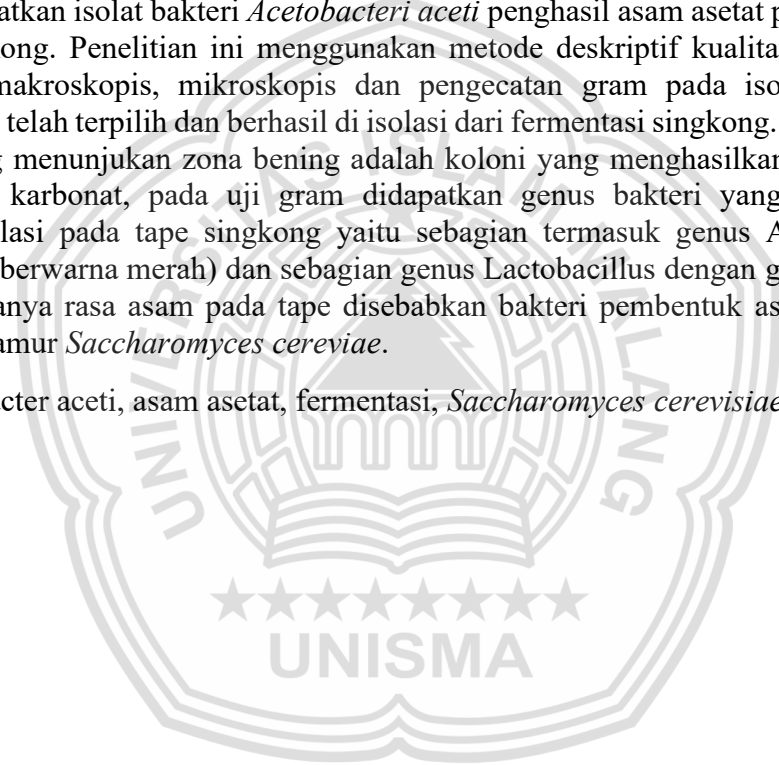
## ABSTRAK

Siti Muzakiyah (21901061010) **Proses Isolasi Bakteri Pembentuk Asam dengan Modifikasi Medium untuk Mendapatkan *Acetobacter aceti* Pada Fermentasi Tape Singkong (*Manihot utilissima*)**

Pembimbing 1 : Ir. Ahmad Syauqi M.Si; Pembimbing 2 : Majida Ramadhan S.Si., M.Si

Singkong (*Manihot utilissima*) adalah salah satu jenis tanaman berkarbohidrat tinggi yang banyak tumbuh di Indonesia. Salah satu pengolahan singkong yang paling umum dan sederhana adalah dijadikan tape. Penelitian ini bertujuan : mempelajari proses fermentasi singkong untuk mendapatkan senyawa alkohol sebagai bahan dekomposisi oleh bakteri pembentuk asam, mengetahui karakteristik bakteri pembentuk asam pada fermentasi tape singkong dan mendapatkan isolat bakteri *Acetobacteri aceti* penghasil asam asetat pada proses fermentasi tape singkong. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, dengan pengamatan secara makroskopis, mikroskopis dan pengecatan gram pada isolat bakteri pembentuk asam yang telah terpilih dan berhasil di isolasi dari fermentasi singkong. Hasil yang diperoleh koloni yang menunjukkan zona bening adalah koloni yang menghasilkan asam dan bereaksi dengan ion karbonat, pada uji gram didapatkan genus bakteri yang diperoleh berdasarkan hasil isolasi pada tape singkong yaitu sebagian termasuk genus *Acetobacter* dengan gram negatif (berwarna merah) dan sebagian genus *Lactobacillus* dengan gram positif (berwarna ungu). Adanya rasa asam pada tape disebabkan bakteri pembentuk asam setelah adanya alkohol oleh jamur *Saccharomyces cerevisiae*.

**Kata kunci** : *Acetobacter aceti*, asam asetat, fermentasi, *Saccharomyces cerevisiae*



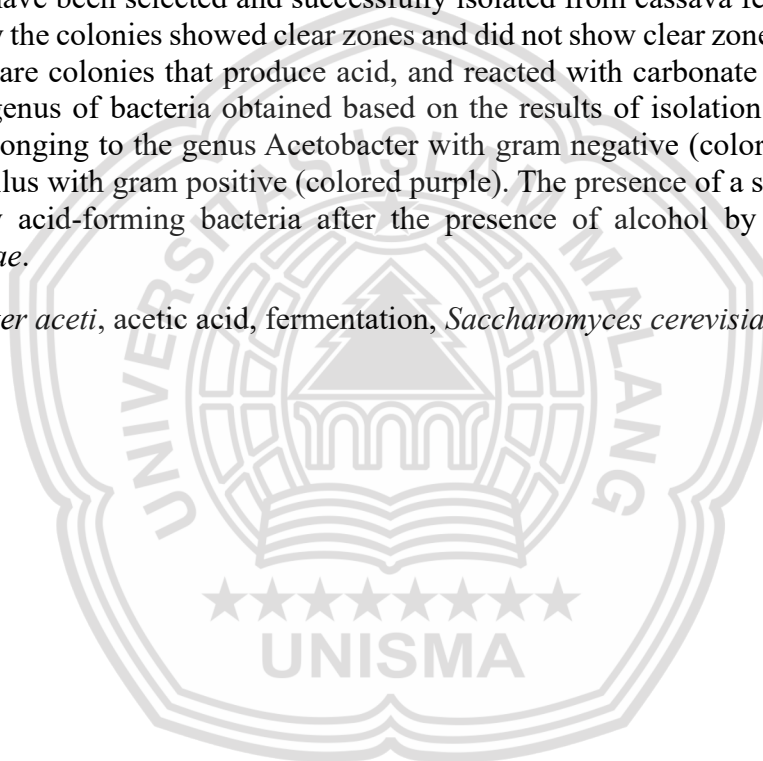
## ABSTRACT

Siti Muzakiyah (21901061010) **Isolation Process of Acid-Forming Bacteria with Medium Modification to Get *Acetobacter aceti* in Cassava Tape Fermentation (*Manihot utilissima*)**

Supervisor 1 : Ir. Ahmad Syauqi M.Si; second supervisor : Majida Ramadhan S.Si., M.Si

Cassava (*Manihot utilissima*) is a type of high-carbohydrate plant that grows a lot in Indonesia. One of the most common and simple cassava processing is made into tape. This study aims to: study the fermentation process of cassava to obtain alcohol compounds as decomposition materials by acid-forming bacteria, knowing the characteristics of acid-forming bacteria in cassava tape fermentation and getting isolates of *Acetobacteri aceti* bacteria producing acetic acid in the cassava tape fermentation process. This research uses qualitative descriptive method, with macroscopic, microscopic observations and gram painting on isolates of acid-forming bacteria that have been selected and successfully isolated from cassava fermentation. The results obtained by the colonies showed clear zones and did not show clear zones. Colonies that show clear zones are colonies that produce acid, and reacted with carbonate ions, in the gram test obtained a genus of bacteria obtained based on the results of isolation on cassava tape, namely some belonging to the genus *Acetobacter* with gram negative (colored red) and some genus *Lactobacillus* with gram positive (colored purple). The presence of a sour taste on the tape is caused by acid-forming bacteria after the presence of alcohol by the fungus *Saccharomyces cerevisiae*.

**Keywords** : *Acetobacter aceti*, acetic acid, fermentation, *Saccharomyces cerevisiae*



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Singkong (*Manihot utilissima*) adalah salah satu jenis tanaman berkarbohidrat tinggi yang banyak tumbuh di Indonesia. Karbohidrat singkong yang tinggi sebesar 63,6 gram dengan kandungan lemak yang rendah sebesar 0,3 gram mampu menstimulasi perubahan kadar glukosa dalam darah. Hal tersebut menunjukkan bahwa singkong berpotensi untuk meningkatkan indeks ketahanan pangan di Indonesia karena jumlah produksinya yang tinggi dan sehat untuk dikonsumsi (kurniasih, 2020).

Salah satu pengolahan singkong yang paling umum dan sederhana adalah dijadikan tape. Pengolahan singkong menjadi tape melalui proses fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi yang ada di dalamnya. Selain peningkatan nilai gizi, tekstur tape singkong juga lebih lembut dan lebih mudah dicerna, sehingga penyerapan nutrisi bisa lebih maksimal. Tape diperoleh dari proses fermentasi singkong dengan memanfaatkan mikroorganisme fermentasi yang terdapat pada ragi (Nurjanah dan Nurhikmah, 2020).

Tape merupakan salah satu jajanan tradisional Indonesia hasil fermentasi. Tape banyak ditemukan di pasar seluruh Indonesia atau dapat dibuat sendiri dengan bahan-bahan sederhana yang ada di rumah. Tape biasanya dibuat dengan bahan dasar seperti ubi, singkong, ketela, maupun beras ketan dan ragi tape untuk fermentasinya. Menurut (Fathnur, 2019) Ragi yang biasa digunakan dalam tape terdapat mikroba yang bisa mengubah karbohidrat menjadi glukosa. Karbohidrat yang telah difermentasi kemudian menghasilkan asam laktat dalam jumlah besar yang menyebabkan penurunan pH sehingga menimbulkan rasa asam.

Tape (Singkong Fermentasi) merupakan salah satu bahan pangan yang mengandung zat gizi atau unsur kimia yang dapat diubah menjadi zat gizi oleh tubuh yang status gizinya dapat berupa gizi buruk, gizi baik, dan gizi

lebih. Tape yang diperoleh dari proses fermentasi merupakan reaksi oksidasi senyawa organik pada beras, ketan, dan bengkung dengan ragi tape (*saccharomyces cereviciae*). Kandungan utama senyawa organik tersebut adalah karbohidrat (pati atau polisakarida). Karbohidrat (glukosa) sebagai zat esensial yang dibutuhkan tubuh dan sebaliknya dalam jumlah berlebih juga tidak baik untuk kesehatan tubuh (Indasah dkk, 2020).

Fermentasi adalah perubahan kimia dalam bahan pangan, disebabkan oleh enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme ataupun yang sudah ada dalam bahan pangan tersebut. Fermentasi juga merupakan suatu proses pemecahan senyawa kompleks menjadi senyawa yang sederhana dengan melibatkan mikroorganisme. Fermentasi merupakan salah satu metode pengolahan dan pengawetan bahan pangan, untuk menambah daya simpan. Salah satu produk bahan pangan fermentasi yaitu tape. Pada proses fermentasi harus dilakukan dengan baik agar menghasilkan kualitas akhir yang baik (Dino, 2019).

Seiring dengan berjalannya waktu terjadi pergeseran pola makan masyarakat modern dengan konsumsi bahan makanan yang mengandung protein dan lemak yang tinggi serta kandungan serat yang rendah diduga salah satu pemicu munculnya berbagai penyakit yang berhubungan dengan saluran pencernaan. Untuk menggantikan obat-obatan modern dalam menjaga kesehatan dan mengobati penyakit (Hamzah dkk., 2021). Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan modifikasi komposisi bakteri saluran pencernaan yang dapat dilakukan melalui konsumsi bakteri hidup sehingga dapat menjaga keseimbangan bakteri yang menguntungkan di dalam saluran pencernaan yang disebut bakteri probiotik, dalam tubuh manusia, bakteri dalam dilindungi sistem kekebalan dan pengobatan antibiotic (Pratiwi dan Hamzah, 2020), dan bakteri probiotik ini didapatkan dari jenis bakteri asam laktat yang diketahui berada pada Tape singkong yang merupakan salah satu sumber untuk isolasi bakteri asam laktat (Koriasih dan Jannah, 2019).

Berikut penelitian terdahulu yaitu : (Widya Rahmah dkk, 2021) Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Fermentasi Tape Singkong dengan hasil : semua sampel termasuk dalam golongan bakteri Gram positif dan berbentuk batang dan terdapat endapan pada pertumbuhan isolat dimana uji terhadap

keasaman yang menyatakan bahwa BAL telah memenuhi semua persyaratan pengujian probiotik. (Kharisma Namira dan Guntur Trimulyono, 2022) Isolasi dan Uji Antagonis Bakteri Asam Laktat dari Tape Pisang Kepok terhadap *Escherichia coli* dengan hasil : Kelima isolat BAL dari tape pisang kepok yang diperoleh memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *E. coli*. (Septiana dkk, 2022) Bakteri Asam Asetat yang Diisolasi Dari Cuka Daging Buah Pisang Mas (*Musa acuminata* L.) dengan hasil Hasil isolasi diperoleh 9 isolat bakteri asam asetat yang termasuk anggota genus *Acetobacter* dengan karakter morfologi yaitu koloni bulat berwarna putih, bentuk sel ellipsoidal, batang, tunggal atau rantai dan bersifat gram negatif dan karakter biokimia yaitu bersifat motil dan non-motil, katalase positif dan oksidase negatif, serta metabolisme karbohidrat secara oksidatif.

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian “Proses Isolasi Bakteri Pembentuk Asam dengan Modifikasi Medium untuk Mendapatkan *Acetobacter aceti* Pada Fermentasi Tape Singkong (*Manihot utilissima*)”

### 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses isolasi bakteri pembentuk asam pada fermentasi tape singkong ?
2. Bagaimana karakteristik bakteri pembentuk asam pada fermentasi tape singkong ?
3. Adakah bakteri *Acetobacter aceti* pada lama proses fermentasi tape singkong ?

### 1.3 Tujuan

1. Mempelajari proses fermentasi Singkong untuk mendapatkan senyawa alkohol sebagai bahan dekomposisi bakteri pembentuk asam.
2. Mengetahui Karakteristik bakteri pembentuk asam pada fermentasi tape singkong
3. Mendapatkan isolat Bakteri *Acetobacteri aceti* penghasil Asam Asetat pada proses fermentasi tape Singkong

#### 1.4 Manfaat

Pada penelitian ini memberikan pengalaman penelitian serta dapat memberikan informasi tentang Proses Isolasi Bakteri Pembentuk Asam dengan Modifikasi Medium untuk Mendapatkan *Acetobacter aceti* Pada Fermentasi Tape Singkong (*Manihot utilissima*).

#### 1.5 Batasan Masalah

Bakteri pembentuk asam berasal dari ragi tape untuk mendapatkan bakteri asetat setelah adanya alkohol oleh jamur *Saccharomyces cereviae* pada singkong (*Manihot utilissima*) selama 7 hari.



## BAB V

### Kesimpulan dan Saran

#### 5.1 Kesimpulan

1. Komponen ester yang dihasilkan selama proses fermentasi mengakibatkan aroma masam dari tape singkong sangat beralkohol, kurang beralkohol, dan sedikit beralkohol. hal ini dapat disebabkan oleh adanya komponen karbonil, asam dan zat lain (seperti etil benzin dan profil benzena)
2. Genus bakteri yang diperoleh berdasarkan hasil isolasi pada tape singkong (*Manihot utilissima*) yaitu sebagian termasuk genus *Acetobacter* (C<sup>-1</sup>a, C<sup>-1</sup>b, C<sup>-1</sup>1b, C<sup>-1</sup>1c, C<sup>-1</sup>2a, C<sup>-1</sup>2b, C<sup>-1</sup>2c, N<sup>-4</sup>3a dan N<sup>-2</sup>3b) dengan karakter morfologi yaitu koloni bulat berwarna putih, bentuk sel ellipsoidal, batang, tunggal atau rantai dan bersifat gram negatif (berwarna merah) dan karakter biokimia yaitu oksidase negatif, serta metabolisme oksidatif. Sebagian sampel hasil isolat merupakan bakteri gram positif (C<sup>-1</sup>c, C<sup>-1</sup>1a, C<sup>-2</sup>a, C<sup>-2</sup>b, C<sup>-2</sup>c dan N<sup>-4</sup>3c) yang ditandai dengan sel bakteri yang berwarna ungu disertai bentuk sel yang sama yaitu batang (basil) dan termasuk genus *Lactobacillus*.
3. Diperoleh koloni-koloni yang menunjukkan zona bening dan tidak menunjukkan zona bening. Koloni yang menunjukkan zona bening adalah koloni yang menghasilkan asam

#### 5.2 Saran

Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lanjut tentang penentuan spesies yang terkandung pada tape singkong (*Manihot utilissima*) untuk dimanfaatkan dalam produksi asam cuka.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, Y., Heru, P.W., Murna, M., dan Fitrah, A.M. 2020. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Asetat Dari Fermentasi Kakao Aceh. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 24(1), 23-28.
- Amalia, A., Dwiyantri, R. D., dan Haitami, H. 2016. Daya Hambat NaCl terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Medical Laboratory Technology Journal*, 2(2), 42.
- Andayani, N., Nurhayati, D., dan Saing, M. D. 2019. Optimalisasi Lama Fermentasi dengan Penambahan Konsentrasi *Acetobacter aceti* pada Pembuatan Cuka Buah Apel *Rhome Beauty* menggunakan Alat Fermentor. Seminar Nasional Hasil Pengabdian Masyarakat dan Penelitian Pranata Laboratorium Pendidikan Politeknik Negeri Jember: 313-320.
- Apriyani, Handoko Santoso, HRA.Mulyani. 2017. Pengaruh variasi dosis ragi terhadap kadar glukosa pada tape pisang kepok. *Seminar Nasional Pendidikan*. 2(6) :6.
- Ariyanto H., Hida Yatuloh, F., dan Murwono, J. 2020. Pengaruh Penambahan Gula Terhadap Produktifitas Alkohol dalam Pembuatan *Wine* Berbahan Apel Buang (Rejet) dengan Menggunakan Nopkor MZ. 11 *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, Vol. 2, No.4,226-232.
- Asam, P. A. H. F., dan Al Fatah, L. M. Y. 2019. Potensi Antibakteri Hasil Fermentasi Asam Cuka Buah Apel *Malus sylvestris* Mill Terhadap *Propionibacterium acnes*. Karya Tulis Ilmiah.
- Bahri S, Aji A, Yani F. 2018. Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang Kepok dengan Cara Fermentasi menggunakan Ragi Roti. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 7:2. Universitas Malikussaleh.
- Buckle, K.A., Hari purnomo, Adiono. 2010. Ilmu Pangan. Terjemahan Hari Purnomo A. Jakarta: UI press.
- Cahyaning, Rini dan Utami. 2017. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Tape Pisang Kepok. *Jurnal Teknologi Pangan*. Universitas Yudharta Pasuruan. Vol 8 No 2 Hal. 99-106.

- Darkuni, M. Noviar. 2021. Mikrobiologi (Bakteriologi, Virologi, dan Mikologi). Malang:Universitas Negeri Malang.
- Dino dan Kanino. 2019. Pengaruh Konsentrasi Ragi Pada Pembuatan Tape Ketan. Universitas Hasanuddin.
- Djide, M. N., dan Wahyudiin, E. 2008. Isolasi Bakteri Asam Laktat dan Air Susu Ibu dan Potensinya dalam Penurunan Kadar Kolestrol secara In Vitro, Majalah Farmasi dan Farmakologi, 12(3): 73-78
- Citradewi A, Sumarya IM, dan Juliasih NKA, 2019. Daya Hambat Ekstrak Rimpang Bangle *Zingiber purpureum Roxb.* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Widya Biologi; 10(1): 45–53.
- E. Br Tarigana dan T. Iflah. 2017. “Beberapa Komponen Fisikokimia Kakao Fermentasi Dan Non,”Jurnal Agroindustri Halal , Vol. %1 Dari %2Volume 3 Nomor 1.
- Endang, S. 2020. Organoleptik tape singkong *Manihot utilisima* dengan penambahan ekstrak daun katuk *Sauropus androgynus*. Skripsi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Faridah, H.D, Silvia Kurnia Sari. 2019. Pemanfaatan Mikroorganisme Dalam Pengembangan Makanan Halal Berbasis Bioteknologi, Journal of Halal Product and Research, 2 (1): 33-43.
- Fathnur, 2019. Uji Kadar Alkohol pada Tape Ketan Putih *Oryza sativa L. var glutinosa* dan Singkong *Manihot* sp. melalui Fermentasi dengan Dosis Ragi yang Berbeda. Jurnal Agrisistem; 15(2): 71–79.
- Fauziah KN, Kurnia K, Nita A dan Abrori A. 2020. Pengaruh pemberian dosis ragi tape (kapang amilolitik) terhadap pembuatan tape pisang kepok. Pangan dan Gizi. vol. 10(1): 11-17.
- Gunawan, S., Widjaja, T., Zullaikah, S., Ernawati, L., Istianah, N. 2020. Effect of fermenting cassava with *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae*, and *Rhizopus oryzae* on the chemical composition of their flour. International Food Research Journal 22(3) , 1280-1287.
- Hafsan. 2014. Mikrobiologi Analitik. Makassar: Aluddin University Press.

- Hamzah, H., Hertiani, T., Pratiwi, S. U. T. dan Nuryastuti, T. 2020. Efek Saponin Terhadap Penghambatan Planktonik Dan Mono-Spesies Biofilm *Candida albicans* ATCC 10231 Pada Fase Pertengahan, Pematangan Dan Degradasi, *Majalah Farmaseutik*, 17(2), 198-205.
- Hasanah, H., A. Jannah, dan G. Fasya. 2020. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kadar Alkohol Tape Singkong *Manihot utilissima pohl*. *ALCHEMY*. 2(1):68-79.
- Hatopan G. Napitupulu, Inneke F. M. Rumengan, Stenlly Wullur, Elvy L. Ginting, Joice R. T. S. L. Rimper dan Boyke H. Toloh. 2019. *Bacillus* sp. Sebagai Agensia Pengurai dalam Pemeliharaan *Brachionus rotundiformis* yang Menggunakan Ikan mentah sebagai Nutrisi. Manado. *Jurnal Ilmiah Platax*. Universitas Sam Ratulangi.
- Holt G.J. dan D. Hendrick. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. The William and Wilkins Company, Maryland USA.
- Indasah, I., Muhith dan Abdul. 2020. Local Microorganism From "Tape" *Fermented Cassava* In Composition and Its Effect on Physical, Chemical And Biological Quality in Environmental. *Internasional Conference Earth Science dan Energy*:1-13.
- Irianto, K. 2007. *Mikrobiologi Mengungkap Dunia Mikroorganisme*. Jilid 2, Bandung: CV. Irama Widya.
- Islami R. 2018. Pembuatan Ragi Tape Dan Tape. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Agrokompleks*. Volume 2 Nomor 1. Makassar : Universitas Hasanudin.
- Ismail 2014. Deteksi Bakteri *Burkholderia pseudomallei* Penyebab Penyakit melioidosis dari Pasien Infeksi Radang Paru dengan Teknik Polymerase Chain Reaction (PCR), Skripsi, Universitas Muslim Indonesia, Makassar.
- Istini 2020. Pemanfaatan Plastik Polipropilen Standing Pouch Sebagai Salah Satu Kemasan Sterilisasi Peralatan Laboratorium. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Junaini, Elvinawati dan Sumpono. 2019. Pengaruh Kadar *Aspergillus niger* Terhadap Produksi Bioetanol Dari Bonggol Pisang Kepok *Musa paradisiaca* L., *Alotrop*, 3(2): 176-184.
- Klawpiyapamornkun, T., Bovonsombut dan S. Bovonsombut. 2015. Isolation and Characterization of Acetic Acid Bacteria from Fruits and Fermented fruit juices for Vinegar Production. *Food and Applied Bioscience Journal*, Vol 3 (1): 30–38.

- Koriasih, P., dan Jannah, S. N. 2019. Isolasi bakteri asam laktat dari tape ketan dan potensinya sebagai agen antikapang terhadap pertumbuhan *Aspergillus flavus* Isolation of lactic acid bacterial from fermented sticky rice and its potency as agent of anti-fungus against *Aspergillus flavus* gro, *NICHE Journal of Tropical Biology*, 2(10): 7–13.
- Kurniasih, T. N. 2002. Pembuatan Asam Oksalat dari Kulit Ubi Kayu Varietas Randu dengan Larutan NaOH. Laporan Penelitian Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Larasati, D., Astuti, A. P., dan Maharani, E. T. 2020. Uji Organoleptik Produk Eco-Enzyme dari Limbah Kulit Buah (Studi Kasus di Kota Semarang). Seminar Nasional Edusainstek, 278–283.
- Makasenda, E. F. ., Wicaksono, D. A., dan Khoman, J. A. 2018. Perubahan Warna Resin Komposit pada Perendaman Larutan Cuka (Asam Asetat) dan Jeruk Nipis *Citrus arantifolia*. *E-GIGI*, 6(2).
- Moelyaningrum, A. D. 2020. Hazard analysis critical control point (HACCP) pada produk tape singkong untuk meningkatkan keamanan pangan tradisional Indonesia. *The Indonesian Journal of Health and Science*, 3(1), 41–49.
- Nirmalasari R, Liani I.E. 2018. Pengaruh Dosis Pemberian Ragi Terhadap Hasil Fermentasi Tape Singkon *Manihot utilissima*. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*. Vol.9 (18). Hal 8-18.
- Nugrahani, H. N., Apriyani, I., dan Bahri, S. (2021). Analisis Kadar Asam Asetat Hasil Fermentasi Buah Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) dengan Metode Titrasi Alkalimetri. *Ilmu Kefarmasian*, 14(2), 97–101.
- Nurhamidah A, Warsidah W, dan Idiawati N, 2019. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Ale-ale dan Cincalok. *Jurnal Laut Khatulistiwa*; 2 (3): 85–90.
- Nurjannah, Nurhikmah. 2020. Pengaruh Kosentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Tape Singkong. *Jurnal Borneo Saintek*. Vol. 3 (2). Hal. 73-78.
- Noviana A, Dieny FF, Rustanti N, Anjani G, dan Afifah DN, 2018. Antimicrobial Activity of Tempeh Gembus Hydrolyzate. *IOP Conf. Series: Earth Environmental Science*; 116: 17.
- Pradnyandari, A. A. A. T., Dhyana Putri, I. G. A. S., dan Jirna, I. N. (2017). Kajian Karakteristik Objektif dan Subjektif Tuak Aren *Arenga pinnata* Berdasarkan Lama waktu Fermentasi. *Meditory : The Journal of Medical Laboratory*, 5(1).

- Pratiwi, S. U. T., dan Hamzah, H. 2020. Inhibition and Degradation Activity of (Sapindus rarak seeds) ethanol extract against polymicrobial biofilm, *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 13(11), 5425-5430.
- Putra, G. P. G., Wartini, N. M., dan Darmayanti, L. P. T. 2017. Kajian Metode dan Waktu Fermentasi Cairan Pulpa pada Perubahan Karakteristik Cuka Kakao. *Agritech*, 37(1), 39.
- Putri, A. L., dan Kusdiyantini, E., 2018. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Pangan Fermentasi Berbasis Ikan (Inasua) yang Diperjual Belikan di Maluku-Indonesia. *Jurnal Biologitropika*.
- Putri, M.H., Sukini., dan Yodong. 2017. *Mikrobiologi*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Rahma, ST. 2019. Pengaru Konsentrasi Garam Dan Cuka Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik Partikel Mangga Golek Muda *Doctoral dissertation*, Jurnal Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Radecka, D., Mukherjee, V., Mateo, R. Q., Stojiljkovic, M., Foulquie-Moreno, M. R. dan Thevelein, J. M. 2015. Looking Beyond *Saccharomyces cerevisiae*: The Potential Of Non-Conventional Yeast Species For Desirable Traits In Bioethanol Fermentation. *FEMS Yeast Research*, 15(6), fov053.
- Raquel. P.F., Maria J.B., Teodora C. dan Elena B. 2021. Apple Fermented Products: An Overview of Technology, Properties and Health Effects. *Jurnal Review MDPI*.
- Ridlo, M. T. 2017 'Penentuan Kadar Pati Tiwul Dengan Metode Luff Schoorl', Karya Tulis Ilmiah.
- Saleh N., Dadang G., Rajagukguk, Ricardo P., dan Samsi A. 2016. *Pedoman Budi Daya Ubi Kayu Di Indonesia*. Jakarta:IAARD Press.
- Samuel dkk., 2014. TK2204 Mikrobiologi Industri Identifikasi Jamur (yeast) :*Saccharomyces cerevisiae*. Program Studi Teknik Kimia FakultasTeknologi
- Subagiyo, Sebastian Margino, Triyanto, Ria Azizah Tri Nuraini, Wilis Ari Setyati, Rini Pramesti. 2018. Metode Sederhana dan Cepat untuk Skrining Bakteri Asam Laktat Penghasil Bakteriosin *Antimicrobial peptide* dari Intestinum Ikan dan Udang. Semarang. Universitas Diponegoro.

- Suprapti, L., Heruwati, A., dan Suksesi, A.D.B. 2020. Pedoman Pembuatan Media dan Reagensia Racik. Sleman: Deepublish.
- Susilo, B., Damayanti, R., dan Izza, N. 2017. Teknik Bioenergi. UB Press. Malang.
- Sumerta dan Kanti. 2017. Keragaman Jenis Khamir Penghasil Etanol yang Diisolasi dari Makanan Fermentasi di Kepulauan Riau. Jurnal Biologi Indonesia. Vol 13, No.1.
- Syahreza Adriantama, Suriyanti, Maimuna Nontji. 2020. Isolasi dan Identifikasi Morfologi serta Uji Pelarutan Fosfat terhadap Bakteri Rhizosfer Tanaman kedelai *Glycine max* L. Makassar. Universitas Muslim Indonesia.
- Syauqi, A. 2014. Peranan Mikroorganisme dalam kehidupan. Unisma. Malang.
- Syauqi, A. 2017. Buku Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Umum. Unisma. Malang.
- Thairu, Y., I.A Nasir. Y. Usman. 2014. Laboratory perspective of gram staining and its significance in investigations of infectious diseases Sub-Saharan African. Journal of Medicine. Vol 1(4): 168-174.
- Umar, K. 2017. Efektifitas Larutan Cuka (Asam Asetat) dalam Pengurangan Kadar Formalin pada Ikan Cakalang *Katsuwonus pelamis* L. Skripsi. Makassar: Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
- Unika A. 2015. Pengaruh Jumlah Ragi Dan Waktu Fermentasi Terhadap Sifat Organoleptik Tape Pisang Tanduk. Jurnal Boga. Vol 4, No 1. Hal 192-201.
- Vama, L., dan Cherekar, M. N. 2020. Production, Extraction and Uses of Eco-Enzyme Using Citrus Fruit Waste : Wealth From Waste. Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env, 22(2), 346–351.
- Widyanti EM, Moehadi BI. 2016. Proses Pembuatan Etanol Dari Gula Menggunakan *Saccharomyces Cerevisiae* Amobil. METANA. Semarang: Universitas Diponegoro Desember 2016 Vol. 12(2):31-38 ISSN: 1858-2907 EISSN: 2549-9130.
- Yusmaniar, Wardiyah, dan Nida, K. 2017. Mikrobiologi dan Parasitologi. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Zahoor T., Umar F., Farzana S. 2006. Isolation and characterization of vinegar culture *Acetobacter aceti* from indigenous sources. Pakistan : university of agriculture.