



## **IDENTIFIKASI KERAGAMAN MIKROFLORA DAN PENGARUHNYA PADA KUALITAS ORGANOLEPTIK TEMPOYAK KHAS SUKU DAYAK DI KALIMANTAN TENGAH**

**Sondra Swestyani<sup>1\*</sup> & Noor Hujjatusnaini<sup>2</sup>**

<sup>1&2</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya, Jalan G. Obos, Palangka Raya, Kalimantan Tengah 73112, Indonesia

\*Email: [sondra.swestyani@iain-palangkaraya.ac.id](mailto:sondra.swestyani@iain-palangkaraya.ac.id)

Submit: 04-03-2024; Revised: 02-05-2024; Accepted: 29-05-2024; Published: 30-06-2024

**ABSTRAK:** Tempoyak merupakan salah satu *traditional food* khas suku Dayak di Kalimantan Tengah. Tempoyak diolah masih sangat sederhana, kurang inovatif. Penelitian tentang Tempoyak masih jarang, sehingga Tempoyak sebagai kearifan lokal dan budaya bangsa kurang terdokumentasi. Oleh karena itu, eksplorasi preferensi, dan kesukaan *generation millennial* terhadap kualitas organoleptik Tempoyak penting untuk diketahui. Desain penelitian adalah *one-shot case study*. Variabel yang diuji, yaitu keragaman mikroflora pada tempoyak, dan pengaruhnya terhadap tingkat kualitas organoleptik dan tingkat kesukaan *millennial generation*. Identifikasi isolat menggunakan API-50CHL, uji biokimia, dan uji fisiologis. Kualitas organoleptik menggunakan uji hedonic scala. Panelis penelitian sebanyak 120 orang, yaitu suku Dayak, Madura, Jawa, dan Banjar. Analisis data menggunakan analisis *one way Anava*. Ditemukan 15 isolat mikroflora dalam Tempoyak yang mempengaruhi cita rasa dan organoleptiknya, yaitu sebanyak 8 isolat termasuk bakteri asam laktat, antara lain *Pediococcus acidilactici*, *Lactobacillus curvatus*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus plantarum*, *Streptococcus thermophiles*, *Lactobacillus pentosus*, *Enterococcus faecium*, dan *Weissella paramesenteroides*. 1 isolat non bakteri asam laktat, yaitu *Micrococcus varians*. 2 isolat kelompok khamir, yaitu *Saccharomyces cerevisiae* dan *Kluyveromyces marxianus*, serta 4 isolat termasuk *Rhizopus*, *Monilia sitophila*, dan *Mucor roxii*. Keseluruhan mikroflora yang ditemukan mampu menghasilkan asam laktat, kecuali *Aspergillus repens*. Hasil uji statistik menunjukkan signifikansi pengaruhnya terhadap kualitas organoleptik pada seluruh sub-variabel, baik warna, rasa, aroma maupun tekstur Tempoyak. Temuan ini dapat diinterpretasikan bahwa ada preferensi terhadap warna dan tekstur, serta ada kesukaan terhadap rasa dan aroma Tempoyak. Hasil eksplorasi dalam penelitian ini mengindikasikan peluang Tempoyak untuk dapat lebih dikembangkan, inovatif dan kekinian, sehingga lebih disukai oleh *millennial generation*.

**Kata Kunci:** Tempoyak, Organoleptik, Mikroflora, Dayak.

**ABSTRACT:** Tempoyak as local wisdom and national culture is poorly documented. Therefore, it is important to explore the preferences of the millennial generation regarding the organoleptic qualities of Tempoyak. The research design is a one-shot case study. The variables tested were the diversity of microflora in tempoyak, and its influence on the level of organoleptic quality and the level of preference of the millennial generation. Identification of isolates using API-50CHL, biochemical tests and physiological tests. Organoleptic quality uses the hedonic scale test. The research panelists were 120 people from the Dayak, Madura, Jawa and Banjar tribes. Data analysis uses one way Anava analysis. 15 isolates of microflora were found in Tempoyak which affected its taste and organoleptics, 8 isolates including lactic acid bacteria, including *Pediococcus acidilactici*, *Lactobacillus curvatus*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus plantarum*, *Streptococcus thermophiles*, *Lactobacillus pentosus*, *Enterococcus faecium*, and *Weissella paramesenteroides*. 1 isolate of non-lactic acid bacteria that is *Micrococcus varians*. 2 isolates from the yeast group consisted of *Saccharomyces cerevisiae* and *Kluyveromyces marxianus*, and 4 isolates included *Rhizopus*, *Monilia sitophila*, and *Mucor roxii*. All microflora found were capable of producing lactic acid, except *Aspergillus repens*. The statistical test results show the significance of its influence on the organoleptic quality of all sub-variables, including color, taste, aroma and texture of Tempoyak. The exploration results in this research indicate opportunities for Tempoyak to be more developed, innovative and contemporary, so that it is preferred by the millennial generation.



---

**Keywords:** Tempoyak, Organoleptic, Microflora, Dayak.

**How to Cite:** Swestyani, S., & Hujjatusnaini, N. (2024). Identifikasi Keragaman Mikroflora dan Pengaruhnya pada Kualitas Organoleptik Tempoyak Khas Suku Dayak di Kalimantan Tengah. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 1112-1125. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.11008>



*Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi* is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## PENDAHULUAN

*Traditional food* merupakan bagian dari kekayaan dan warisan budaya bangsa yang harus dilestarikan (Barbara, 2019; Anneke *et al.*, 2019; Tamang *et al.*, 2020). Indonesia merupakan negara yang kaya akan beragam makanan tradisional yang dimiliki oleh berbagai suku, salah satunya suku Dayak di Kalimantan Tengah. Balia & Utama (2017) menyatakan *traditional food* sebagai salah satu penciri dan kekayaan budaya bangsa Indonesia. Kalimantan Tengah memiliki beragam makanan olahan tradisional yang berbahan baku tumbuhan lokal, seperti Rotan, Cempedak, Durian, Paku-pakuan, dan umbi beberapa tanaman khas Kalimantan. Pengolahan makanan *traditional food* khas Kalimantan Tengah umumnya masih sangat sederhana, salah satunya dengan cara fermentasi. Pengolahan makanan fermentasi khas suku Dayak di Kalimantan Tengah diantaranya adalah Tempoyak.

Tempoyak adalah *traditional food* berbahan dasar daging buah durian (*Durio zibenthinus*). Tempoyak biasanya dibuat dari buah Durian ketika Durian berlimpah, atau dikumpulkan dari buah Durian dengan kualitas kurang baik, atau terlalu matang (Haruminori *et al.*, 2017). Proses pengolahan Tempoyak melalui tiga tahap, yaitu tahap pertama, tahap persiapan pengumpulan daging buah Durian. Tahap kedua adalah penambahan garam pada kumpulan daging buah, dengan tingkat penggaraman yang sangat rendah. Ramdiah *et al.*, (2014) menegaskan dalam pembuatan tempoyak dilakukan dengan mencampurkan daging buah durian dengan penambahan garam  $\pm 1,3\%$  saja, hanya untuk penambah rasa gurih dan untuk meminimalisir kemungkinan kehadiran bakteri patogen yang dapat merusak kualitas Tempoyak. Bakteri pathogen seperti bakteri proteolitik dan pembentuk spora aerobik dan anaerobik yang dapat menyebabkan Tempoyak membusuk dan rusak (Braghieri *et al.*, 2015). Penambahan garam dalam jumlah sedikit itu juga bertujuan untuk proses fermentasi dan merangsang pertumbuhan bakteri asam laktat (Claudia *et al.*, 2017), sehingga produksi Tempoyak dapat terhindar dari kerusakan dan dapat dikonsumsi (Balia & Utama, 2017). Tahap ketiga adalah tahap fermentasi selama waktu fermentasi sekitar 7 hari, dengan nilai pH berkisar antara 3.8-4.6. Proses fermentasi ini mempengaruhi cita rasa Tempoyak yang memiliki rasa asam, asin dan memiliki bau durian yang khas.

Ketersediaan Tempoyak di Indonesia sampai sekarang ini masih terbatas dan tersedia hanya pada musim Durian berlimpah saja, serta masih diproduksi secara fermentasi sederhana, sehingga masih belum dapat memenuhi kebutuhan pasar dengan skala yang lebih luas. Meskipun demikian, proses fermentasi sederhana tersebut dapat menghasilkan Tempoyak dengan waktu simpan yang



cukup lama, karena kehadiran bakteri asam laktat dan penambahan garam pada proses pengolahannya. Penelitian sebelumnya oleh Muzaifa et al. (2018) melaporkan bahwa bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* dalam Tempoyak merupakan mikroorganisme dominan pada tempoyak. Keberadaan bakteri fermentatif dalam Tempoyak sangat berpengaruh pada kualitas. Sampai saat ini, masih belum ada penelitian tentang isolasi dan karakterisasi bakteri asam laktat pada Tempoyak, dan lama fermentasi yang tepat dalam menghasilkan Tempoyak dalam kualitas organoleptik yang lebih baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk menggambarkan tingkat kesukaan panelis pada organoleptik Tempoyak.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif melalui pendekatan naturalistic. Desain penelitian ini menggunakan desain *one-shot case study*, dimana suatu kelompok diberi perlakuan kemudian selanjutnya diamati untuk mendapatkan hasil (Sugiyono, 2018). Data diperkaya dengan hasil isolasi, karakterisasi dan identifikasi bakteri asam laktat yang ada dalam Tempoyak menggunakan API 50 CHL (API Bio Merieux Prancis), dengan tujuan memperkaya informasi keilmuan tentang Tempoyak. Data kualitas organoleptik Tempoyak diperoleh menggunakan uji organoleptik. Tingkat kesukaan dianalisis secara statistik melalui uji statistik *One way Anava*. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2023 di Laboratorium Mikrobiologi IAIN Palangka Raya.

### **Isolasi, Karakterisasi, dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat pada Tempoyak**

Proses isolasi, karakterisasi, dan identifikasi bakteri asam laktat pada Tempoyak dilakukan setelah pembuatan dan fermentasi Durian secara tradisional. Fermentasi diawali dengan mengumpulkan daging buah Durian. Koleksi daging buah Durian sebanyak 500gr disuspensi garam 1.3%, selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam, 36 jam, dan dengan 72 jam untuk setiap sampel. Setelah batas waktu fermentasi selesai, mengambil sampel Tempoyak untuk dilakukan isolasi mikroorganisme di dalamnya. Sebanyak 20 gram sampel Tempoyak diencerkan dalam 180 ml air destilasi steril, selanjutnya dibuat dalam seri pengenceran. Selanjutnya diambil 1 ml dari masing-masing seri pengenceran dan ditumbuhkan pada medium lempeng agar dengan metoda tuang. Pada medium *Glucose Yeast Peptone Agar* (GYPA) untuk Total Plate Count Bacteria (TPC), medium *DeMan Rogosa Sharpe Agar* (MRSA) untuk bakteri asam laktat, medium *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) untuk ragi, dan medium *Potato Dextrose Agar* (PDA) untuk jamur. Keseluruhan medium diinkubasikan selama 48 jam pada suhu 35<sup>0</sup>C untuk bakteri dan ragi, sedangkan jamur pada suhu 30<sup>0</sup>C. Keragaman tipe koloni tunggal yang berhasil tumbuh selanjutnya dimurnikan dengan metode *Streak Plate Technique*, kemudian diisolasikan pada agar miring, untuk bakteri agar miring Brome Creosol Purple.

Isolasi mikroflora dilakukan setelah masa inkubasi sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) ISO 68871: 2012) (Supiana & Zainatur, 2016). Isolat yang telah ditanam pada medium dan melewati masa diinkubasi selanjutnya diamati morfologi koloni berdasarkan warna, ukuran (besar, sedang, kecil), bentuk (*circular, iregular, spindle, filamentaous, rhizoid*), tepian (*entire, lobate, undulate, serrate filamentous, curled*), dan elevasi (*flat, raised, convex, umbonate*)



(Zhenxiang *et al.*, 2018). Identifikasi isolat bakteri menggunakan API 50 CHL (API Bio Merieux Prancis). Pengamatan dilakukan berdasarkan kemampuan isolat bakteri asam laktat bereaksi dengan karbohidrat dalam media API 50 CHL. Media API 50 CHL mengandung 49 jenis karbohidrat. Isolat disentrifugasi dan dibuat dalam bentuk media suspensi, seluruh karbohidrat pada media API 50 CHL diinokulasikan dengan isolat bakteri yang ujikan, dan selanjutnya diinkubasikan pada suhu 37<sup>0</sup>C selama 48 jam. Perubahan yang tampak merupakan respon uji positif, dengan indikator perubahan warna dari berwarna biru berubah menjadi hijau sampai berwarna kuning atau hitam (Putri, 2014).

### **Kualitas Organoleptik Tempoyak**

Data kualitas organoleptik Tempoyak diperoleh menggunakan uji organoleptik. Uji organoleptik dapat digunakan sebagai indikator tingkat kesukaan (Braghieri *et al.*, 2014). Panelis uji yang digunakan sebagai subyek penelitian ini yaitu mahasiswa IAIN Palangka Raya sebanyak 120 orang yang berasal dari 4 etnis yang berbeda-beda, yaitu suku Dayak, suku Madura, suku Jawa, dan suku Banjar. Hipotesis dalam penelitian disusun berdasarkan teori yang relevan, bukan berdasarkan fakta yang diperoleh (Sugiyono, 2018), sehingga hipotesis penelitian sebagaimana pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hipotesis Riset.**

Hipotesis	Tingkat Kesukaan
1	Ada preferensi panelis untuk warna Tempoyak
2	Ada kesukaan panelis untuk rasa Tempoyak
3	Ada kesukaan panelis untuk aroma Tempoyak
4	Ada preferensi panelis untuk tekstur Tempoyak

Teknik pengumpulan data penelitian menggunakan angket tingkat kesukaan dengan skala hedonic (Tabel 2), yang analisis ditransformasikan menjadi skala numerik, dan selanjutnya data numerik tersebut dianalisis secara statistik.

**Tabel 2. Hedonic Scale.**

Hedonic Scale	Numerical Scale
Extremelly likes	6
Very likes	5
Likes	4
Somewhat likes	3
Neutral	2
Disliked	1

Instrumen penelitian digunakan untuk menggali tingkat kesukaan panelis menggunakan lembar angket kesukaan (Trias *et al.*, 2020). Data selanjutnya dianalisis dengan analisis korelasi secara statistik *One Ways Anova* dengan menggunakan SPSS 22.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Isolat yang ditemukan digolongkan berdasarkan kesamaan karakter morfologi. Isolat yang berhasil dikumpulkan secara morfologi selanjutnya diidentifikasi menggunakan API 50 CHL, untuk mengetahui potensinya sebagai



bakteri asam laktat yang berperan dalam fermentasi Tempoyak. Isolat yang tidak termasuk ke dalam kelompok bakteri asam laktat dan secara morfologi tergolong ke dalam kelompok khamir selanjutnya diisolasi dengan menggunakan medium SDA, isolat yang sama dikelompokkan berdasarkan penciri morfologi, biokimia, dan fisiologis. Analisis biokimia dan fisiologis terdiri dari uji thermotolerant, ethanoltolerant, dan kemampuan memproduksi ethanol. Isolat yang tidak termasuk ke dalam bakteri dan khamir selanjutnya diisolasi dan ditanam pada spesifik PDA untuk memastikan penciri mikroflora kelompok jamur.

### Mikroflora pada Tempoyak

Isolasi, karakterisasi, dan identifikasi mikroflora dalam Tempoyak yang ditemukan 15 isolat sebagaimana pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Isolasi, Karakterisasi, dan Identifikasi Mikroflora pada Tempoyak.**

Isolat	Karakteristik Koloni
TTF-1	Koloni berwarna putih susu dengan ukuran sedang, bentuk <i>circular</i> , tepian <i>entire</i> , elevasi <i>convex</i>
TTF-2	Koloni berwarna putih susu dengan ukuran sedang, bentuk <i>circular</i> , tepian <i>entire</i> dan elevasi <i>raised</i>
TTF-3	Koloni berwarna putih susu dengan ukuran kecil, bentuk <i>irreguler</i> , tepian <i>undulate</i> , elevasi <i>convex</i>
TTF-4	Koloni berwarna putih bening dengan ukuran sedang <i>punctiform</i> , bentuk <i>circular</i> , tepian <i>undulate</i> dan elevasi <i>raised</i>
TTF-5	Koloni berwarna putih bening dengan ukuran kecil, bentuk <i>circular</i> , tepian <i>undulate</i> , elevasi <i>convex</i>
TTF-6	Koloni berwarna putih bening dengan ukuran kecil, bentuk <i>irregular</i> , tepian <i>undulate</i> , elevasi berupa tetesan
TTF-7	Koloni berbentuk <i>irreguler</i> , tampak bulat dan ada yang cenderung seperti batang, non motil.
TTF-8	Koloni berwarna putih bening, bentuk <i>coccus</i> , tepian <i>undulate</i> , non motil
TTF-9	Koloni berwarna putih bening, bentuk <i>coccus</i> , tepian tepian <i>entire</i> , non motil
TTF-10	Koloni berwarna putih kekuningan, menggerombol, bentuk bundar cenderung lonjong memanjang ( <i>ellipsoidal</i> ) sampai <i>cylindrical</i> , tepian <i>circular</i> , permukaan mengkilat ( <i>surface glistening</i> ), elevasi cembung,
TTF-11	Koloni berwarna putih bening, tepian <i>entire</i> , elevasi <i>raised</i> , permukaan mengkilap.
TTF-12	Koloni berwarna abu-abu kecoklatan, sporangiofor tunggal, terbentuk hifa.
TTF-13	Hifa tampak panjang berseptata, terdapat konidia berbentuk oval. Konidia yang tampak diduga hasil fragmentasi dari hifa fertil dari cabang bagian atasnya
TTF-14	Hifa berwarna putih tidak bersekat, terdapat <i>sporangiospora</i> bulat cenderung oval, memiliki spora berwarna hitam, tidak tampak <i>stolon</i> dan <i>rhizoid</i> .
TTF-15	Tampak seperti batang <i>conidiophores</i> , <i>vesicle</i> , <i>primary sterigmata</i> , <i>secondary sterigmata</i> dan <i>conidia</i> , dengan bentuk bulat, muncul dari <i>sterigmata</i> berbentuk rantai.

Hasil uji API 50CHL 8 isolat bakteri yang berhasil diisolasi merupakan bakteri asam laktat, sebagaimana tampak pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Analisis Bakteri Asam Laktat pada Tempoyak.**

Isolat	Identifikasi Spesies	Uji API 50CHL
TTF-1	<i>Lactobacillus curvatus</i>	91.1%
TTF-2	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	90%
TTF-3	<i>Lactobacillus plantarum</i>	97.3%
TTF-4	<i>Lactobacillus pentosus</i>	92.6%



Isolat	Identifikasi Spesies	Uji API 50CHL
TTF-5	<i>Streptococcus thermophilus</i>	90.1%
TTF-6	<i>Pediococcus acidilactici</i>	90%
TTF-7	<i>Weissella paramesenteroides</i>	91%
TTF-9	<i>Enterococcus faecium</i>	99.3%

Berdasarkan hasil uji API 50CHL menunjukkan bahwa *Enterococcus faecium* mempunyai estimasi kemiripan paling besar (99.3%). Isolat bakteri *Micrococcus varians* dengan karakteristik koloni berwarna putih bening, bentuk coccus, tepian *undulate*, non motil merupakan isolat bakteri yang paling sedikit, dan dapat dijelaskan sebagai bakteri yang tidak memiliki keunggulan dalam fermentasi, dan bakteri tersebut tidak termasuk dalam kelompok bakteri asam laktat.

Isolat TTF-10 secara morfologi menampilkan penciri bukan termasuk bakteri, melainkan kelompok khamir. Tampak koloninya berwarna putih kekuningan, menggerombol, bentuk bundar cenderung lonjong memanjang (*ellipsoidal*) sampai *cylindrical*, tepian *circular*, permukaan mengkilat (*surface glistening*), elevasi cembung. Penciri morfologi yang memiliki kemiripan yang sama adalah TTF-11 yang tampak koloni berwarna putih bening, tepian *entire*, elevasi *raised*, permukaan mengkilap. Isolat tersebut selanjutnya diisolasi dengan menggunakan medium SDA, isolat yang sama dikelompokkan berdasarkan penciri morfologi, biokimia, dan fisiologis, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Analisis Biokimia dan Fisiologis Mikroflora.**

Isolat	Identifikasi Spesies	<i>Thermo tolerant test</i> (°C)	<i>Ethanol tolerant test</i> (%)	<i>Ethanol Product</i> (% b/v)
TTF -10	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	48	15	2.47
TTF -11	<i>Kluyveromyces marxianus</i>	40	13	2.51

Berdasarkan Tabel 5 tampak isolat mampu bertahan pada suhu yang cukup tinggi, *Saccharomyces cerevisiae* (48°C) dan *Kluyveromyces marxianus* (40°C). Menurut Choudhary *et al* (2011) menyatakan karakteristik demikian dapat diinterpretasikan bahwa isolat memiliki kemampuan *thermotolerant*. Di samping itu, keduanya juga memiliki kemampuan *ethanoltolerant*, di mana TTF-11 toleran pada ethanol 15% dan TTF-12 toleran pada ethanol 13%. Berdasarkan uji produktivitas ethanol pada media YP dengan konsentrasi glukosa 10% (b/v) dengan suhu fermentasi 48°C tampak isolat TTF-11 mampu menghasilkan ethanol sebesar 2.47%, dan isolat TTF-12 sebesar 2.51%.

Data uji biokimia dan fisiologis tersebut melengkapi karakterisasi morfologi, dimana menurut Aisyah *et al.* (2014) TTF-11 dan TTF-12 dengan bentuk secara morfologi tampak koloni sirkuler, berwarna putih bening, elevasi cembung, tepian rata (*entire*), konfigurasi halus/licin, dan kenampakan kusam, selnya bulat-semi bulat dengan pola pertunasan multilateral memiliki kemiripan karakter morfologi penciri dengan *Saccharomyces cerevisiae*. Penciri serupa dimiliki oleh



isolat TTF-11 juga adalah kelompok khamir dan memiliki kemiripan penciri dengan *Khyveromyces marxianus*.

Isolat TTF-12, TTF-13, TTF-14, dan TTF-15 tampak secara morfologi buka termasuk bakteri dan khamir, sebaliknya memiliki cenderung penciri kelompok jamur. Selanjutnya isolat diisolasi dan ditanam pada spesifik PDA untuk memastikan penciri mikroflora kelompok jamur, sebagaimana disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Analisis pada Medium PDA.**

Isolat	Karakteristik Koloni	Identifikasi Spesies
TTF -12	Koloni berwarna abu-abu kecoklatan, sporangiofor tunggal, terbentuk hifa.	<i>Rhizopus</i>
TTF -13	Hifa tampak panjang bersepta, terdapat konidia berbentuk oval. Konidia yang tampak diduga hasil fragmentasi dari hifa fertil dari cabang bagian atasnya	<i>Monilia sitophila</i> .
TTF -14	Hifa berwarna putih tidak bersekat, terdapat <i>sporangiospora</i> bulat cenderung oval, memiliki spora berwarna hitam, tidak tampak <i>stolon</i> dan <i>rhizoid</i> .	<i>Mucor roxii</i>
TTF -15	Tampak seperti batang <i>conidiophores</i> , <i>vesicle</i> , <i>primary sterigmata</i> , <i>secondary sterigmata</i> dan <i>conidia</i> , dengan bentuk bulat, muncul dari <i>sterigmata</i> berbentuk rantai.	<i>Aspergillus repens</i>

Isolat TTF-12, TTF-13, TTF-14, dan TTF-15 dengan penciri adanya hifa memastikan kelompok jamur. Tabel 6 menunjukkan isolat TTF-12 mempunyai hifa dengan sporangiofor tunggal, di mana rhizoid tumbuh di bagian bawah tangkai spora. Penciri demikian pada media fermentatif mengarah ke genus *Rhizopus*. Pengamatan terhadap TTF-13 yang memiliki hifa lebih panjang dan tampak adanya septa dengan konidia berbentuk oval. Penciri morfologi tersebut mengarah pada *Monilia sitophila*. Mikroflora *Monilia sitophila* merupakan jamur mikroskopis paling dominan dibandingkan isolat lainnya. Isolat TTF-14 secara morfologi mengarah pada karakteristiknya *Mucor*, dengan dominan morfologi misellium yang mencolok berwarna putih. Secara mikroskopis tampak hifa yang dimiliki tidak bersekat dan tidak ditemukannya rhizoid dan stolon. Penciri lebih mengarah ke *Mucor roxii*, karena analisis beberapa hasil penelitian relevan *Mucor roxii* merupakan kelompok jamur yang potensial dalam produksi asam laktat fermentatif. Isolat dengan penciri morfologi yang mempunyai kemiripan lain adalah isolat TTF-15 yang memiliki konidia dan *secondary sterigmata*. Secara mikroskopis tampak seperti batang *conidiophores*, bentuk bulat, muncul dari *sterigmata* berbentuk rantai, yang mengarah pada ciri kelompok *Aspergillus*. Kelompok mikroflora jamur yang mampu tumbuh optimal pada medium dengan kandungan gula dan garam dalam proses fermentatif, salah satunya adalah *Aspergillus repens*.

### **Profil Subjek Penelitian**

Kualitas organoleptik dilakukan dengan uji hedonic dengan dasar persepsi dan tingkat kesukaan panelis. Panelis pada penelitian ini sebagian besar berumur 19–22 tahun atau dalam kategori dewasa awal, dimana usia 20 tahun (35,8%), yang berasal dari suku Dayak (41,7%), suku Madura (6,7%), suku Jawa (29,2%), suku Banjar (22,5%) dari 120 responden, sebagaimana tampak pada Tabel 7.



Data hasil rekapitulasi diketahui 25% panelis menyatakan jarang konsumsi Tempoyak, bahkan juga tidak pernah. Sumber pengetahuan tentang Tempoyak dominan berasal dari keluarga (45,8%). Data pengalaman konsumsi Tempoyak yang dinyatakan jarang bahkan tidak pernah konsumsi secara akumulatif sebesar 50% oleh panelis memberikan gambaran bahwa Tempoyak kurang digemari, khususnya pada kalangan anak muda, atau *millennial generation* di rentang usia 19 tahun sampai dengan 22 tahun. Data tersebut didukung dengan sumber pengetahuan tentang Tempoyak sebagai *traditional food* khas suku Dayak Kalimantan Tengah dominan diperoleh dari keluarga secara turun temurun, yang mempertegas bahwa Tempoyak masih kurang *familier*. Dengan demikian, inovasi baik dalam pengolahan ataupun pengemasan Tempoyak, sehingga lebih disukai dan kekinian dan dapat tetap dapat dilestarikan, sebagai warisan budaya dan kearifan lokal di Kalimantan Tengah.

**Kualitas *Traditional Food* Organoleptik Tempoyak**

Gambaran kualitas organoleptik Tempoyak berdasarkan indikator warna, rasa, aroma, dan tekstur yang diujikan pada 120 panelis sebagaimana disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7. Tingkat Kesukaan *Millennial Generation* Terhadap TFP Tempoyak.**

Parameter Kesukaan (%)	Lama Fermentasi	Tingkat Kesukaan (%)					
		1	2	3	4	5	6
Warna	F <sub>1</sub> (24 jam)	0.00	0.00	10.00	50.00	30.83	9.17
	F <sub>2</sub> (48 jam)	0.00	0.00	14.17	48.33	29.17	8.33
	F <sub>3</sub> (72 jam)	0.00	0.00	29.17	35.00	22.50	13.33
Rasa	F <sub>1</sub> (24 jam)	0.00	0.00	19.17	35.00	31.67	14.17
	F <sub>2</sub> (48 jam)	0.00	0.00	3.33	45.00	30.00	21.67
	F <sub>3</sub> (72 jam)	0.00	0.00	0.00	45.83	30.83	23.33
Aroma	F <sub>1</sub> (24 jam)	0.00	0.00	0.00	47.50	31.67	20.83
	F <sub>2</sub> (48 jam)	0.00	0.00	0.00	46.67	32.50	20.83
	F <sub>3</sub> (72 jam)	0.00	0.00	0.00	45.00	33.33	21.67
Tekstur	F <sub>1</sub> (24 jam)	0.00	0.00	0.00	46.67	30.00	23.33
	F <sub>2</sub> (48 jam)	0.00	0.00	0.00	42.50	33.33	24.17
	F <sub>3</sub> (72 jam)	0.00	0.00	0.00	41.67	34.17	24.17

Pendapat panelis pada Tabel 8 memberikan gambaran pendapat *millennial generation* terhadap kualitas organoleptik Tempoyak yang terdistribusi cukup beragam. Tidak ada panelis yang berpendapat “*disliked*” ataupun “*somewhat likes*”, baik berdasarkan indikator warna, rasa, maupun tekstur. Panelis menyatakan “*neutral*” pada indikator warna, baik pada waktu fermentasi 24 jam (19.17%), dan 48 jam (3.33%), sedangkan pada waktu fermentasi 72 jam (0%). Kecenderungan panelis dominan berpendapat “*likes*” rasa pada fermentasi 24 jam (35%), dan “*very likes*” pada fermentasi 48 jam (45%) dan pada fermentasi 72 jam (45.83%). Korelasi antara kualitas warna, rasa, aroma dan tekstur terhadap tingkat kesukaan dianalisis secara statistik melalui uji statistik *One way Anava*, sebagaimana tampak pada Tabel 8 berikut.





**Tabel 8. One Way Anava.**

Ringkasan Hipotesis				
Null Hypothesis	Mean	Std. Deviation	Sig. (2-tailed) 0.05	Keputusan
Ada preferensi panelis untuk warna Tempoyak	4.392	0.791	0.023	Null Hypothesis ditolak
Ada kesukaan panelis untuk rasa Tempoyak	4.625	0.880	0.003	Null Hypothesis ditolak
Ada kesukaan panelis untuk aroma Tempoyak	4.744	0.783	0.031	Null Hypothesis ditolak
Ada preferensi panelis untuk tekstur Tempoyak	4.797	0.800	0.022	Null Hypothesis ditolak

Hasil uji organoleptik pada indikator sub variabel warna Tempoyak pada Tabel 7 bahwa lama waktu berpengaruh terhadap kualitas organoleptik dengan sig.(2-tailed)  $0.023 < 0.05$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan dapat diinterpretasikan ada preferensi panelis terhadap warna Tempoyak. Pada sub variabel rasa Tempoyak, diperoleh sig.(2-tailed)  $0.003 < 0.05$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan dapat diinterpretasikan ada kesukaan panelis terhadap rasa Tempoyak. Pada sub variabel aroma Tempoyak diperoleh sig.(2-tailed)  $0.031 < 0.05$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan dapat diinterpretasikan ada kesukaan panelis terhadap aroma Tempoyak. Pada sub variabel tekstur Tempoyak, diperoleh sig.(2-tailed)  $0.022 < 0.05$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan dapat diinterpretasikan ada preferensi panelis terhadap tekstur Tempoyak. Data tersebut mengindikasikan peluang Tempoyak untuk dapat disukai dan diterima oleh *millennial generation*, yaitu dengan cara melakukan beragam inovasi dalam produk pangan tradisional.

Lebih dari 50% panelis menyatakan menyukai warna, rasa, aroma dan tekstur khas Tempoyak, baik pada waktu fermentasi 24 jam, 48 jam maupun pada 72 jam, dengan rentang respon “likes”, “very likes” sampai dengan “extremelly likes”. Sebaliknya, hanya 10-29% yang kurang menyukai, yaitu pada rentang respon “somewhat likes”, baik pada lama waktu fermentasi 24 jam, 48 jam maupun pada 72 jam (Tabel 8). Perubahan warna dasar Tempoyak dipengaruhi oleh bakteri asam laktat selama waktu fermentasi. Perubahan warna dipengaruhi oleh reaksi non enzimatis antara gula dan asam amino dalam Tempoyak, sehingga terjadi perubahan warna dasar Tempoyak dari kuning terang menjadi lebih kuning kecoklatan dan asam (Ramdiyah *et al.*, 2014).

Flavor yang bertanggungjawab terhadap aroma khas Durian yang masih ada dalam Tempoyak setelah proses fermentasi, yang sekaligus menjadi aroma penciri dari Tempoyak adalah ethyl 2-methyl butanoat dan ethyl propanoat. (Monica *et al.*, 2018). Cira rasa spesifik pada Tempoyak menjadi penciri khas yang unik pada Tempoyak (Ramdiyah *et al.*, 2014). Kehadiran bakteri asam laktat fermentatif mempengaruhi rasa pada produk fermentatif spontan (Bintsis, 2018; Efendi *et al.*, 2023).

Isolat keseluruhan diperoleh mikroflora selain bakteri asam laktat, seperti *Saccharomyces cereviciae* dan *Kluyveromyces marxianus* (Tabel 5), yang termasuk dalam kelompok khamir. *Sacharomyces cereviciae* mampu memfermentasi satu atau lebih jenis gula dan menghasilkan etahanol dan CO<sub>2</sub> (Nurcholis *et al.*, 2020).



Meskipun belum diketahui keterlibatan langsung keduanya dalam mempengaruhi rasa pada fermentasi Tempoyak, tetapi kelompok khamir tersebut sering ditemukan pada beberapa produk fermentasi lain, seperti pada fermentasi sauerkraut (Nurcholis *et al.*, 2019), ataupun menghasilkan volatile senyawa belerang dari metionin di dalam keju (Yuliana & Dizon, 2011). Demikian pula dengan kelompok jamur pada Tabel 7, *Rhizopus*, *Monilia sitophila*, dan *Mucor roxii* merupakan kelompok jamur yang diketahui dapat menghasilkan asam laktat, sehingga mempengaruhi cita rasa pada Tempoyak. Kelompok *Aspergillus repens* yang ditemukan pada Tempoyak dalam penelitian ini dinyatakan mampu mensakarifikasi gula, meskipun diketahui bukan termasuk kelompok jamur yang mampu memproduksi asam laktat (Hasanuddin, 2016).

Senyawa asam yang dihasilkan oleh bakteri fermentatif dalam Tempoyak, selain menyebabkan perubahan warna juga menyebabkan munculnya rasa dan aroma khas Tempoyak (Trias *et al.*, 2020). Respon panelis berdasarkan indikator aroma menggambarkan tingkat kesukaan *millennial generation* terhadap aroma Tempoyak. Lebih dari 50% panelis menyatakan menyukai aroma khas Tempoyak, pada waktu fermentasi 24 jam, 48, dan 72 jam. Hal ini membuktikan aroma Tempoyak cukup familier pada beberapa etnis berbeda. Untuk memperkuat familieritas tingkat kesukaan panelis terhadap Tempoyak di luar dari suku Dayak itu sendiri, penelitian ini menggunakan 33% panelis berasal dari suku Dayak, sedangkan 18% panelis berasal dari suku Madura, 25% panelis dari suku Jawa, dan 25% panelis dari suku Banjar.

Suspensi garam 1.3% (b/v) pada daging buah selama fermentasi menyebabkan perubahan tekstur daging buah (Yuliana & Garcia, 2009). Tekstur daging buah Durian sebelum fermentasi terasa lembut, setelah fermentasi dihasilkan tekstur Tempoyak menjadi lebih lembek (Trias *et al.*, 2020). Perubahan tekstur ini disebabkan oleh hilangnya turgositas daging buah ketika suspensi garam. Kandungan air dalam daging buah menyebabkan turgositas sel tinggi, ketika sel dalam kondisi hipertonic maka sel akan kehilangan tekanan turgor dan air, akibatnya plasmolysis sel terjadi (Ingeborg *et al.*, 2014; Janice, 2019). Protoplasma lepas dari dinding sel, dan ruang antar sel menjadi lebih renggang dan adanya rongga antar sel.

Kondisi biokimia dan fisiologi sel mempengaruhi kualitas organoleptik Tempoyak. Hasil uji statistik menunjukkan signifikansi pada seluruh sub-variabel, baik warna, rasa, aroma maupun tekstur Tempoyak, sehingga dapat diinterpretasikan preferensi terhadap warna dan tekstur, serta kesukaan terhadap rasa dan aroma Tempoyak. Hasil eksplorasi dalam penelitian ini mengindikasikan peluang Tempoyak untuk dapat lebih dikembangkan melalui beragam inovasi yang lebih kekinian, sehingga lebih disukai dan diterima oleh *millennial generation*. Pengembangan *traditional food* utamanya adalah untuk memastikan bahwa produk tersebut dapat diterima oleh konsumen (Anja *et al.*, 2016), sehingga persepsi serta respon psikologis konsumen yang dipasarkan sangat penting (Atila *et al.*, 2019), karena peran konsumen sangat besar dalam inovasi di industri makanan tradisional. Temuan dalam penelitian ini adalah gambaran kualitas organoleptik Tempoyak sebagai *traditional food* khas suku Dayak di Kalimantan Tengah, yang sekaligus



menjadi barometer tingkat kesukaan *millennial generation* terhadap Tempoyak tersebut.

## SIMPULAN

Ditemukan 15 isolat mikroflora dalam Tempoyak, yaitu sebanyak 8 isolat termasuk dalam kelompok bakteri asam laktat, yang mempengaruhi kualitas organoleptik Tempoyak, antara lain *Pediococcus acidilactici*, *Lactobacillus curvatus*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus plantarum*, *Streptococcus thermophiles*, *Lactobacillus pentosus*, *Enterococcus faecium*, dan *Weissella paramesenteroides*. Ditemukan 1 isolat bakteri yang bukan termasuk dalam bakteri asam laktat, yaitu *Micrococcus varians*. Bakteri ini tidak memiliki hubungan dengan fermentasi, sehingga kehadirannya dalam Tempoyak dalam penelitian ini mengindikasikan kontaminasi pada Tempoyak. Sebanyak 2 isolat mikroflora termasuk kelompok khamir, yaitu *Saccharomyces cerevisiae* dan *Kluyveromyces marxianus*, serta 4 isolat termasuk *Rhizopus*, *Monilia sitophila*, dan *Mucor roxii*. Secara keseluruhan mikroflora yang ditemukan pada Tempoyak mampu menghasilkan asam laktat, kecuali *Aspergillus repens*. Hasil uji statistik menunjukkan signifikansi pengaruhnya terhadap kualitas organoleptik pada seluruh sub-variabel, baik warna, rasa, aroma maupun tekstur Tempoyak. Temuan ini dapat diinterpretasikan bahwa ada preferensi terhadap warna dan tekstur, serta ada kesukaan terhadap rasa dan aroma Tempoyak. Hasil eksplorasi dalam penelitian ini mengindikasikan peluang Tempoyak untuk dapat lebih dikembangkan, inovatif dan kekinian, sehingga lebih disukai oleh *millennial generation*.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian serupa dengan sampel tempoyak dari daerah yang berbeda untuk memperkaya wawasan tentang makanan tradisional dan sebagai pengembangan kualitas organoleptic tempoyak agar lebih diterima generasi millennial.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan untuk mahasiswa yang telah membantu dan berpartisipasi menjadi panelis, Lembaga Penelitian dan Pengabdian (LP2M) IAIN Palangka Raya yang memfasilitasi penelitian ini.

## DAFTAR RUJUKAN

- Aisyah, A., Kusdiyantini, E., & Supriyadi, A. (2014). Isolasi, Karakterisasi Bakteri Asam Laktat, dan Analisis Proksimat dari Pangan Fermentasi "Tempoyak". *Jurnal Akademika Biologi*, 3(2), 31-39.
- Amin, M.A., Zakiah, J., Ng.L. Khim and Lai. K.W. (2006). Fermentation of tempoyak using isolated tempoyak culture. *Research Journal of Microbiology*, 1 (3): 243-254.  
<https://scialert.net/abstract/?doi=jm.2006.243.254>
- Anja, Dc. Cinzia, T. Roberta, S. Cécile, M. Feyrouz, Ld. (2016). *Food In Cities: Study On Innovation For A Sustainable And Healthy Production, Delivery, And Consumption Of Food In Cities*. Luxembourg: Publications Office Of



---

The European Union.

- Anneke, G. Wouter, R. Peter, S. Nelleke, T. Frederic, L. (2019). *Food Innovation And Tradition: Interplay And Dynamics. Innovations In Traditional Foods*. Pages 27-51. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814887-7.00002-2>
- Ares, G. (2018). Methodological Issues In Cross-Cultural Sensory And Consumer Research. *Food Qual.* 64, 253–263. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.10.007>
- Aswani, Sa And David, Mo. (2016). Isolation And Identification By Morphological And Biochemical Methods Of Antibiotic Producing Microorganisms From The Gut Of Macrotermes Michaelseni In Maseno, Kenya. *Journal Of Applied Biology & Biotechnology*, 4 (01), Pp. 27-33. <http://dx.doi.org/10.7324/JABB.2016.40105>
- Atila, G. Dalma, R. Howard, M. (2019). Consumer Perspectives About Innovations In Traditional Foods. *Innovations In Traditional Foods*. Pages 53-84. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814887-7.00003-4>
- Balia And Utama. (2017). The Occurrence Of Yeasts And Functional Properties Of Indonesian Ethnic Fermented Foods And Beverages. *Scientific Papers. Series D. Animal Science*. Vol. Lx, 304-307.
- Barbara, B. (2019). Open Innovation And Traditional Food. *Innovations In Traditional Foods*. Pages 85-99. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-814887-7.00004-6>
- Bintsis, T. 2018. Lactic acid bacteria as starter cultures: An update in their metabolism and genetics. *AIMS Microbiol.* 4(4): 665–684. <https://doi.org/10.3934/microbiol.2018.4.665>
- Braghieri, A.; Girolami, A.; Riviezzi, A.M.; Piazzolla, N.; Napolitano, F. (2014). Liking Of Traditional Cheese And Consumer Willingness To Pay. *Italian J. Anim. Sci*, 13, 3029. <https://doi.org/10.4081/ijas.2014.3029>
- Braghieri, A.; Piazzolla, N.; Romaniello, A.; Paladino, F.; Ricciardi, A.; Napolitano, F. (2015). Effect Of Adjuncts On Sensory Properties And Consumer Liking of Scamorza Cheese. *J. Dairy Sci*, 98, 1479–1491. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8555>
- Claudia, G. Chrisfella, C.H. Clarissa. Milka. Syahnazia, Af. (2017). Foods And Habits: Indonesian Traditional Foods As A Result Of Dutch Colonialism. *The International Journal Of Humanities & Social Studies*, 5(11) 261-266.
- Efendi, I., Safnowandi, S., Fajri, S. R., Sukri, A., & Armiani, S. (2023). Pelatihan Budidaya Jamur Tiram di Desa Rempek Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara. *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, 5(4), 807-817. <https://doi.org/10.36312/sasambo.v5i4.1541>
- Haruminori, A., N. Angelia dan A. Purwaningtyas. (2017). Makanan Etnik Melayu: Tempoyak. *Jurnal Antropologi: Isu- Isu Budaya*. 19(2): 125-128. <https://doi.org/10.25077/jaisb.v19.n2.p125-128.2017>
- Hasanuddin. (2016). Bakteri Berbentuk Batang Pada Pekasam Durian (*Durio zibhetinus* L.). *Jurnal Floratek*. 11 (2): 159-16.
- Ingeborg, L. Stefan, S. Brigitte, S. George, K. (2014). Plasmolysis: Loss Of Turgor And Beyond. *Plants (Basel)*, 3(4): 583–593. <http://dx.doi.org/10.3390/plants3040583>



- Janice, J. (2019). Reducing Salt In Foods. Woodhead Publishing Series In Food Science, Technology And Nutrition. Pages 255-269.
- JP. Tamang, Paul, Dc. Akhihito, E. Nam, Sh. Remco, K. Shao, Ql. Baltasar, M. Nieke, W. Robert, H. (2020). Fermented Foods In A Global Age: East Meets West. *Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety*, 19:184–217. <http://dx.doi.org/10.1111/1541-4337.12520>
- Khalid, K. (2011). An overview of lactic acid bacteria. *International journal of Biosciences*, 1 (3):1-13.
- Monica, M. De-Almeida, L. Kellina O.S. Ebenezer De, Os. (2018). Cempedak *Artocarpus Champeden*. Exotic Fruits, 121-127. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-803138-4.00017-4>
- Muzaifa, M., E. Murlida, Rasydiansyah, I. S. Ramadani dan F. Rahmi. (2018). Karakteristik Sensori, Kimia dan Mikrobiologis Asam Drien (Durian Olahan Khas Aceh) yang difermentasi dengan Waktu yang Berbeda. *Gontor AGROTECH Science Journal*. 4(1) : 57-71. <http://dx.doi.org/10.21111/agrotech.v4i1.2173>
- Neti Y, Erlinda ID, Virgilio VG. (2011). The effect of spontaneous fermentation on the volatile flavor constituents of durian. *Int Food Res J*, 18:625–631.
- Nurcholis M., Nitiyon S., Suprayogi, Rodrussamee N., Lertwattanasakul N., Limtong S., Kosaka T., & Yamada M. (2019). Functional analysis of Mig1 and Rag5 as expressional regulators in thermotolerant yeast *Kluyveromyces marxianus*. *Applied Microbiology and Biotechnology* 103, 395-410. <https://doi.org/10.1007/s00253-018-9462-y>
- Nurcholis, M. Dendy, F. Elok, Z. Jaya, MM. (2020). *Isolasi dan Identifikasi Khamir Thermotolerant*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 8(3): 122-133. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2020.008.03.2>
- Putri, D.M., (2014). Isolasi, Karakterisasi Bakteri Asam Laktat, Dan Analisis Proksimat Dari Pangan Fermentasi Rusip Ikan Teri (*Stolephorus Sp.*). *Jurnal Biologi*, Volume 3 No 2, Hal. 11-19.
- Ramdiah, M.W. Muhammad-Shahrim AK. Hasanah MG. (2014). Effect of temperature-controlled fermentation on physico-chemical properties and lactic acid bacterial count of durian (*Durio zibethinus Murr.*) pulp. *J Food Sci Technol*, 51(11):2977–2989. <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-012-0869-7>
- Sugiyono. 2018. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Supiana, Dn and Zainatur, R. (2016). The Identification Of Microbial Characteristics And Number Of Colonies Isolated From River Water In The Region Of Mulyoagung Singgahan Tuban. *J Trop Dis*, 4(2). 1-4. <http://dx.doi.org/10.4172/2329-891X.1000199>
- Trias, Sp. Tri, W. Sarim. (2020). Innovation In Traditional Food Products As Local Wisdom On *Dodol Mandai*. *Pertanika J. Soc. Sci. & Hum*, 28 (S1): 181 – 190.
- Yuliana N, and Dizon, EI. (2011). Phenotypic identification of lactic acid bacteria isolated from tempoyak (fermented durian) made in the Philippines. *Int J Biol*, 3:145–152 <http://dx.doi.org/10.5539/ijb.v3n2p145>



**Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi**

E-ISSN 2654-4571; P-ISSN 2338-5006

Volume 12, Issue 1, June 2024; Page, 1112-1125

Email: [bioscientist@undikma.ac.id](mailto:bioscientist@undikma.ac.id)

- 
- Yuliana N, Garcia VV. (2009). Influence of *Pediococcus acidilactiti* as a starter on the flavour of tempoyak (fermented durian). *Indian J Biotechnol*, 8:304–310.
- Zhenxiang, Lu, Weina, Guo. Chang, Liu. (2018). Isolation, Identification And Characterization of Novel *Bacillus Subtilis*. *J Vet Med Sci*, 80(3). 427-433. <https://doi.org/10.1292%2Fjvms.16-0572>