

## Tempoyak, Mandai Cempedak, dan Teh Liang : Makanan dan Minuman Khas Kalimantan Berpotensi Sebagai Produk Pangan Fungsional

### **Tempoyak, Mandai Cempedak, and Teh Liang : Traditional Foods and Beverages from Kalimantan Potential as Functional Food Products**

Putri, Ambarwati<sup>1</sup>., Satrio, Eko Nugroho<sup>2</sup>., dan Dedin, Finatsiyatull Rosida<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

<sup>2</sup> Pusat Unggulan Ipteks Teknologi Tepat Guna Pangan Dataran rendah dan Pesisir Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

#### ABSTRAK

Indonesia adalah negara kepulauan dengan berbagai suku dan budaya yang tersebar luas. Keanekaragaman budaya ini menyebabkan banyaknya makanan khas dari setiap daerah. Kalimantan adalah salah satu daerah yang memiliki banyak makanan dan minuman tradisional khas yang berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai produk pangan fungsional. Pangan fungsional merupakan makanan yang memiliki komponen bioaktif yang dapat meningkatkan kesehatan atau memberikan efek fisiologis tertentu disamping untuk memenuhi kebutuhan zat gizi, selain itu terdapat juga minuman fungsional yang juga dirancang untuk memberikan manfaat kesehatan tertentu. Beberapa makanan dan minuman khas di daerah Kalimantan yang dapat dikembangkan menjadi produk pangan fungsional diantaranya adalah tempoyak, mandai cempedak, dan teh liang pontianak. Tempoyak dan mandai cempedak memiliki fungsi probiotik dan antioksidan yang baik untuk kesehatan, sedangkan teh liang pontianak memiliki fungsi sebagai antioksidan dan memiliki kandungan fenol dan flavonoid yang baik untuk mencegah kerusakan sel.

#### KATA KUNCI

Pangan fungsional 1,  
Tempoyak 2,  
Mandai Cempedak 3,  
Teh Liang Pontianak 4

#### ABSTRACT

Indonesia is an archipelago country with a wide range of ethnicities and cultures. Its cultural diversity leads to many specialty foods from each region. Kalimantan is one of the regions which has many typical traditional foods and beverages which have great potential to be developed as functional food products. Functional food is a food which has bioactive components to improve health or provide certain physiological effects in addition to cater nutritional needs, in addition a functional drink has the same benefits. Some traditional foods and beverages in the Kalimantan region which could be developed into a functional food products include *tempoyak*, *mandai cempedak*, and *teh liang pontianak*. *Tempoyak* and *mandai cempedak* have probiotic and antioxidant functions which are health-giving, while *teh liang pontianak* has an antioxidant functions and contain phenols and flavonoids which are good for preventing cell damage.

#### KEYWORDS

Functional Food 1,  
Tempoyak 2,  
Mandai Cempedak 3,  
Teh Liang Pontianak 4

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan yang luas dimana terdapat beragam etnis dan budaya. Keragaman etnis dan budaya menyebabkan setiap daerah menghasilkan dan memproduksi bahan pangan pokok yang berbeda-beda, tergantung dengan hasil alam daerah tersebut. Makanan tradisional Indonesia merupakan produk budaya erat kaitannya dengan ciri khas masyarakat pada daerahnya masing-masing. Hampir seluruh kepulauan di Indonesia memiliki budaya dan tradisi masing-masing yang menyebabkan makanan mereka memiliki ciri khas dan cita rasa tersendiri di tiap daerahnya (Warawardhana and Maharani, 2014 dalam Griana and Kinasih, 2020)

Pengolahan makanan khas di suatu daerah umumnya masih menggunakan bioteknologi konvensional, seperti fermentasi. Mikroorganisme, baik bakteri maupun kapang mempunyai peran yang penting dalam proses pengolahan pangan fermentasi. Penggunaan mikroorganisme dalam fermentasi makanan ini tergantung pada bahan baku dan hasil akhir yang diinginkan. Kandungan karbohidrat atau tepatnya monosakarida yang hampir semua ada di bahan baku dari alam merupakan nutrisi dasar yang mendukung pertumbuhan mikroflora alami. Dalam proses fermentasi, mikroorganisme akan memecah senyawa kompleks karbohidrat menjadi asam-asam organik yang lebih sederhana (Faridah and Sari, 2019). Produk yang dihasilkan selama proses fermentasi termasuk gula sederhana, oligosakarida, dekstrin, dan beberapa pati resisten yang tidak larut, yang memiliki potensi menjadi prebiotik (Sari and Puspaningtyas, 2019). Prebiotik adalah karbohidrat berupa polisakarida tidak larut dan mempunyai peran sebagai penyokong tumbuh dan berkembangnya aktivitas mikroflora saluran pencernaan, juga memiliki peran dalam melancarkan metabolisme tubuh. Makanan yang difermentasi memiliki potensi sebagai wadah tumbuhnya bakteri baik yang hidup dan dapat bertindak sebagai probiotik. Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang apabila dikonsumsi dalam jumlah cukup dapat memberikan efek kesehatan yang baik pada tubuh. Mikroorganisme probiotik ini dalam saluran pencernaan berperan dalam memulihkan keseimbangan mikroflora usus dan sistem imun (Yahfoufi et al., 2018).

Durian (*Durio zibethinus*) merupakan buah yang tumbuh di negara tropis dan musiman atau berbuah satu kali dalam satu tahun. Durian dapat dimanfaatkan untuk berbagai proses pengolahan pangan, salah satunya adalah tempoyak. Menurut (Najah, Manalu and Nst, 2023) tempoyak adalah salah satu makanan pokok tradisional yang berasal dari suku Melayu. Tempoyak ini terbuat dari daging durian yang sudah matang dicampur dengan garam dan disimpan di tempat tertutup selama tiga hingga tujuh hari. Bakteri asam laktat terlibat dalam pengolahan tempoyak, tepatnya pada saat fermentasinya. Bakteri ini membantu memperpanjang umur simpan dan meningkatkan cita rasa makanan kering. Selain itu, bakteri ini juga berperan sebagai antibiotik alternatif atau disebut sebagai probiotik. Oleh karena adanya bakteri ini, tempoyak seringkali disebut memberikan manfaat kesehatan, seperti meningkatkan sistem imun tubuh, mencegah penyakit kardiovaskular dan kanker, mencegah kolesterol, serta mengobati diare (Nizori and et al, 2017).

Di Kalimantan, cempedak tidak hanya dikonsumsi daging buah dan bijinya saja, namun kulitnya pun dapat dijadikan makanan yang disebut dengan mandai atau dami. Mandai dibuat dengan cara memfermentasi kulit buah cempedak dan disimpan pada suhu ruang (Oktaviansa et al., 2023). Mandai yang difermentasi oleh bakteri asam laktat menyebabkan cita rasa yang dimilikinya menjadi asam. Mandai cempedak yang telah difermentasi akan menghasilkan asam-asam organik dari aktivitas bakteri asam laktat. Senyawa asam organik tersebut termasuk asam laktat yang dimanfaatkan sebagai penyedap rasa (Rahmadi, Emmawati and Yuliani, 2017). Menurut hasil penelitian oleh (Emmawati et al., 2015) dalam buku milik (Rahmadi, 2019), mandai cempedak yang diperoleh melalui fermentasi oleh bakteri asam laktat memiliki banyak fungsi kesehatan bagi tubuh, terutama potensinya sebagai agen probiotik.

Teh umumnya dikenal sebagai minuman yang dihasilkan dari pengolahan daun tanaman teh, namun teh liang pontianak tidak berasal dari seduhan pucuk daun tanaman teh. Teh liang pontianak berasal dari seduhan beberapa bahan alami seperti lidah buaya (*Aloe vera chinensis*), daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*), daun muje (*Dicliptera chinensis*), daun oregano (*Oreganum vulgare*), dan daun nanas kerang (*Tradescantia spathacea*) (Ramadhani, Dewi and Saputri, 2024). Bahan dasar untuk pembuatan teh liang pontianak banyak mengandung antioksidan diantaranya seperti flavonoid, polifenol dan jenis antioksidan lainnya, kandungan antioksidan pada minuman teh liang pontianak dipercaya dapat digunakan untuk memelihara sistem metabolisme tubuh.

Tempoyak, Mandai cempedak, dan teh liang pontianak hanya sebagian dari banyaknya makanan dan minuman khas Kalimantan, ketiga makanan khas kalimantan tersebut memiliki nilai fungsional yang baik bagi tubuh tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan gizi dan mineral saja namun juga dapat meningkatkan sistem imun tubuh, agen probiotik hingga mencegah penyakit kanker. Pengembangan dan penelitian mengenai kandungan fungsional makanan tradisional khas Kalimantan dan daerah lain harus lebih sering dilakukan karena masih banyak rempah - rempah khas kalimantan yang jarang dimanfaatkan oleh masyarakat, oleh karena itu pentingnya dilakukan edukasi dan penelitian mengenai kandungan fungsional makanan tradisional agar kandungan gizi dari beberapa bahan tradisional didapat oleh tubuh dalam jumlah yang cukup (Setiawan, Yuliantara and Murti, 2024).

Pembahasan mengenai peran senyawa fitokimia dan bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh telah sering dipaparkan. Namun, pembahasan mengenai makanan dan minuman tradisional Indonesia, khususnya daerah Kalimantan yang pengolahan makanannya menggunakan bioteknologi konvensional berupa fermentasi alami dan berkaitan erat dengan peran bakteri fermentor sebagai agen probiotik masih terbatas. Selain itu, pembahasan mengenai minuman khas dari Pontianak berupa teh liang atau teh herbal tradisional yang kaya akan antioksidan ini juga masih jarang dikupas tuntas. Oleh karena itu, artikel ilmiah ini mengulas potensi makanan dan minuman khas daerah Kalimantan sebagai produk pangan fungsional yang mampu memberikan efek kesehatan bagi tubuh manusia.

## 2. METODE

Artikel review ini ditulis dengan menggunakan metode studi literatur. Beberapa artikel ilmiah yang digunakan untuk menulis artikel ini didapatkan dari sumber jurnal pada internet yang mengulas mengenai berbagai macam makanan dan minuman khas Kalimantan yang memiliki potensi besar sebagai produk pangan fungsional. Makanan khas Kalimantan yang dicari secara spesifik adalah berupa makanan fermentasi dengan jenis mikroba tertentu yang terlibat dan senyawa produk fermentasi sebagai probiotik, seperti tempoyak dan mandai cempedak. Sedangkan, minuman khas Kalimantan yang dicari adalah minuman yang memiliki bahan dasar kaya akan senyawa fenolik dan antioksidan, seperti teh liang. Literatur yang digunakan dicari melalui internet dengan kata kunci makanan fermentasi khas Kalimantan, peran bakteri asam laktat dalam fermentasi tempoyak dan mandai cempedak, potensi bakteri asam laktat sebagai agen probiotik, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus sp.*, *Lactobacillus curvatus*, minuman khas Kalimantan yang tinggi antioksidan, aktivitas antioksidan pada teh liang Pontianak, fenol, flavonoid. Pencarian artikel ilmiah yang membahas penelitian senyawa hasil fermentasi tempoyak dan mandai cempedak, serta senyawa antioksidan pada teh liang di dalam artikel ini terfokus pada senyawa-senyawa yang dirasa penting dan memberikan potensi lebih untuk makanan dan minuman tersebut menjadi produk pangan fungsional.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Tempoyak

Salah satu makanan khas daerah Kalimantan yang dibuat dari daging buah durian (*Durio zibethinus*) adalah tempoyak. Pembuatan tempoyak dilakukan dengan cara memfermentasi daging buah durian pada tempat tertutup dengan menambahkan garam atau gula, lalu disimpan selama kira-kira tujuh hari di suhu kamar (Permana, Ayuningtyas and Wahyuningtyas, 2021). Pada fermentasi tempoyak, proses glikolisis akan menghidrolisis glukosa dalam durian menjadi asam piruvat. Kemudian, proses transfer elektron dari NADH ke NAD<sup>+</sup> melanjutkan dengan mengubah asam piruvat menjadi asam laktat. Dalam hasil penelitian oleh Widowati *et al* (2013) dalam (Ardilla, Anggreini and Rahmani, 2022), enam genus bakteri yang ditemukan selama fermentasi tempoyak diantaranya adalah *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Oenococcus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, dan *Enterococcus*. Dari keenam bakteri tersebut, yang paling berperan penting adalah *Lactobacillus* dan *Pediococcus*.

Menurut (Haruminori, Angelia and Purwaningtyas, 2018), komposisi tempoyak adalah sesuai dengan tabel berikut.

Tabel 1. Komposisi Tempoyak

No	Komposisi	Persentase
1	Ash	2%
2	Moisture	67%
3	Acidity	3,6%
4	Brix	38,7%
5	Glucose	4,5%
6	Salt	1,3%
7	Grova fiber	2,5%
8	Fat	1,4%

### 3.1.1. *Lactobacillus plantarum*

Menurut hasil penelitian (Ahmad *et al.*, 2018), bakteri pada tempoyak terfermentasi yang telah diisolasi dan diidentifikasi secara *in vitro*, ditemukan bakteri *Lactobacillus plantarum* sekuensing 16S rRNA. Bakteri *Lactobacillus plantarum* ini memiliki peran dalam menghambat perkembangan bakteri patogen yang lebih besar dibandingkan dengan bakteri asam laktat yang lain. Di sisi lain, bakteri ini juga menghasilkan senyawa antimikroba berupa *plantaricin* yang dapat berfungsi sebagai mikroba baik dan tergolong jenis probiotik kategori GRAS (*Generally Record As Safe*) (Azizah, Suradi and Gumilar, 2019). *Plantaricin* merupakan senyawa yang dapat dengan mudah dipecahkan oleh enzim pencernaan manusia menjadi asam amino yang diperlukan untuk fungsi reparasi dan pembangun sel tubuh (Yulinna, 2017).

Proses fermentasi oleh bakteri *Lactobacillus plantarum* akan menghasilkan aktivasi senyawa *beta-glucosidase* yang berperan dalam meningkatkan kandungan total flavonoid dan fenolik (Rahmadi, 2018). Hasil penelitian oleh (Novak and Vetvicka, 2008) dalam (Griana and Kinasih, 2020), menyatakan bahwa senyawa *beta-glucan* ini bertindak dalam mengubah respon sitokins yang bertanggungjawab untuk komunikasi antarsel dan pengaturan sistem imun. Selain itu, *beta-glucan* ini juga terbukti bermanfaat sebagai terapi *immunoadjuvan* dalam pengobatan penyakit kanker dan secara interavena dapat memulihkan jumlah sel darah.

Berdasarkan hasil penelitian (Noor *et al.*, 2018), bakteri *Lactobacillus plantarum* dapat menghasilkan asam paling cepat daripada bakteri asam laktat lainnya, dengan kata lain bakteri ini mampu melakukan metabolisme yang lebih cepat untuk memproduksi metabolit yang berfungsi sebagai antimikroba, seperti bakteriosin, asam asetat, dan hidrogen peroksida.

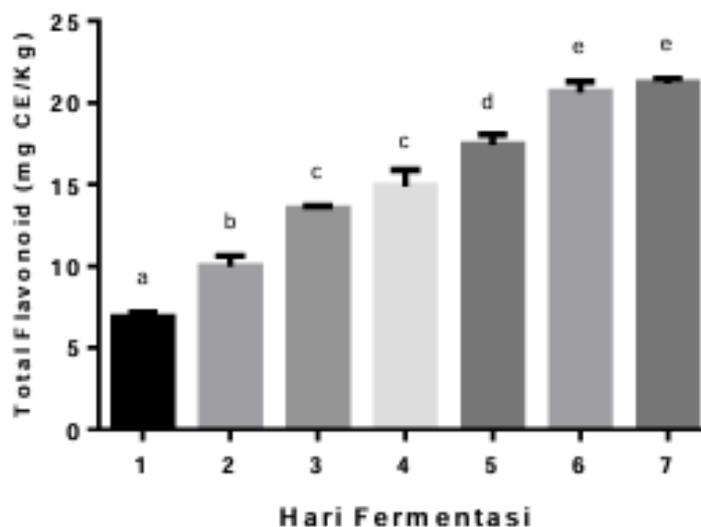
Andarilla *et al* (2018), menyatakan bahwa bakteriosin adalah senyawa yang berfungsi sebagai agen antibiotik alami untuk mencegah perkembangbiakan bakteri gram positif dan gram negatif. Dalam penelitian oleh (Afriani and Noni Yusmarini, 2017), juga didapati bahwa bakteri *Lactobacillus plantarum* 1RN2-12112 dapat dimanfaatkan sebagai agen probiotik karena mampu melambatkan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* FNCC-15 dan *Escherichia coli* FNCC-19.

### 3.1.2. *Lactobacillus curvatus*

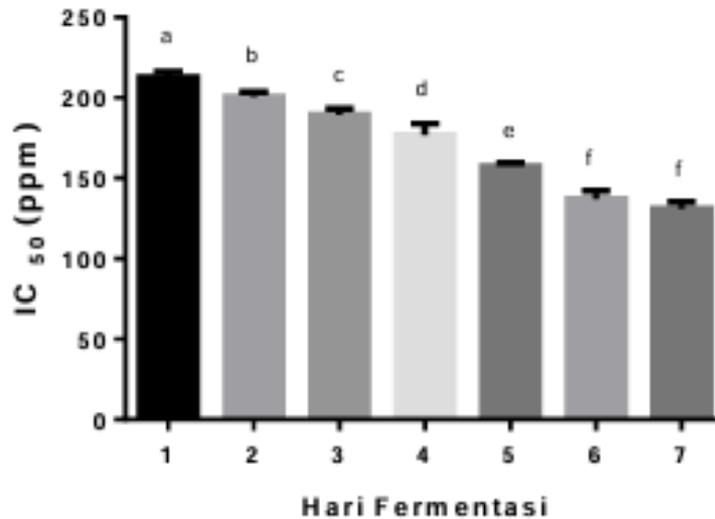
Pada tempoyak, bakteri asam laktat lain yang tumbuh selain *Lactobacillus plantarum* juga ditemukan bakteri *Lactobacillus curvatus*. Chen *et al* (2020), menyatakan bahwa bakteri *Lactobacillus curvatus* adalah bakteriosin yang bisa dimanfaatkan sebagai fermentor dan agen antibakteri. Ditambahkan oleh hasil penelitian oleh Prayoga *et al* (2021), bahwa *Lactobacillus curvatus* ini memproduksi senyawa bernama sakacin A yang berkemampuan untuk mengganggu metabolisme bakteri-bakteri merugikan, seperti *Listeria monositogen* dan dapat bertahan di sistem pencernaan untuk membunuh bakteri patogen di dalamnya. Meiyasa *et al* (2020), menjelaskan bahwa *Lactobacillus curvatus* berpotensi besar dalam peran bakterisidal bagi *Listeria monositogen*, baik *in vitro* atau *in vivo* dengan bekerja untuk meningkatkan efek kekebalan tubuh, efek imunomodulator, serta agen antimikroba.

### 3.2. Mandai Cempedak

Cempedak atau tiwadak tidak hanya dapat diolah pada bagian buah dan bijinya saja, namun masyarakat Kalimantan kerap kali mengolah kulit buah cempedak menjadi makanan yang disebut dengan mandai atau dami. Mandai cempedak ini dibuat menggunakan bioteknologi konvensional berupa fermentasi spontan pada suhu ruang (Rahmadi, 2019). Mandai cempedak yang telah melalui proses fermentasi akan mengandung banyak koloni bakteri asam laktat yang memiliki efek menguntungkan bagi kesehatan tubuh dan berpeluang menjadi probiotik. Berdasarkan hasil penelitian oleh (Emmawati *et al.*, 2015) dalam buku milik (Rahmadi, 2019), menyebutkan bahwa beberapa isolat bakteri asam laktat memiliki sifat resisten pada antibiotik tertentu dan sangat sensitif pada bakteri *Streptomisin*. Mandai cempedak yang telah difermentasi mengandung senyawa asam organik yang diproduksi oleh aktivitas mikroba, salah satunya adalah asam laktat yang memiliki kegunaan sebagai penyedap rasa. Menurut (Sumendap, Pesik and Lagarensen, 2015) dalam buku milik (Rahmadi, 2019), menyatakan bahwa cuka hasil produk fermentasi bakteri asam laktat mempunyai banyak manfaat kesehatan karena mampu memproduksi asam-asam organik yang berdampak positif bagi tubuh.



Gambar 1 : Nilai Total Flavonoid pada Fermentasi Mandai Cempedak  
Sumber : Rahmadi, 2019



Gambar 2 : Nilai Aktivitas Antioksidan pada Fermentasi Mandai Cempedak

Sumber : Rahmadi, 2019

Penelitian (Zubaidah, Aldina and Nisa, 2010) dalam buku milik (Rahmadi, 2019), menunjukkan bahwa bakteri asam laktat berperan dalam meningkatkan bioavailabilitas antioksidan fenolik. Hal itu menjelaskan bahwa waktu fermentasi yang lama dan pengenceran yang kecil berdampak pada tingginya aktivitas antioksidan dan nilai total fenol dan flavonoid. Bakteri asam laktat berperan sebagai produsen bagi senyawa hasil fermentasi yang dapat meningkatkan dan menstabilkan aktivitas antioksidan, seperti asam laktat, asam asetat, asam sitrat, asam suksinat, asam malat, asetaldehid, diasetil, dan asetoin.

Dalam penelitian (Lewarm Y. S, 2016), diketahui nilai fitokimia dan aktivitas antioksidan pada mandai cempedak yang disajikan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2 : Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan pada mandai cempedak

No	Bagian Buah Cempedak	Total Fenol (mg CAE/g)	Total Flavonoid (mg CE/g)	Total Karotenoid (mg $\beta$ C/g)	Aktivitas Antioksidan	
					Uji FRAP ( $\mu$ M/g)	Uji ABTS (mg/g)
1	Kulit	21,29 $\pm$ 0,43	17,45 $\pm$ 0,46	1,17 $\pm$ 0,05	218,91 $\pm$ 11,36	11,93 $\pm$ 0,09
2	Buah	11,87 $\pm$ 0,30	3,58 $\pm$ 0,11	0,72 $\pm$ 0,01	78,58 $\pm$ 6,63	7,71 $\pm$ 0,34
3	Daging Buah	4,40 $\pm$ 0,20	0,82 $\pm$ 0,06	1,09 $\pm$ 0,03	13,59 $\pm$ 0,64	3,97 $\pm$ 0,08

Menurut pendapat (Jayabalan et al., 2008) melalui buku milik (Rahmadi, 2019), proses biotransformasi atau proses hidrolisis komponen fungsional suatu fitokimia oleh enzim pada sel tanaman ini berperan dalam tingginya antioksidan. Ditambahkan pendapat oleh Puangpronpitag *et al* (2008) dalam buku milik (Rahmadi, 2019), bahwa senyawa fenolik berfungsi untuk mengurangi radikal bebas dengan cara berikatan dengan ion logam dan menghambat proses enzim untuk memproduksi radikal bebas, seperti *cyclo-oxigenase*, *mono-oxigenase*, atau *xanthine-oksidade*.

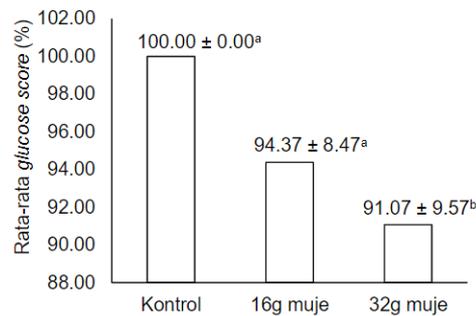
### 3.3. Teh Liang Pontianak

Liang teh merupakan minuman fungsional yang berasal dari rebusan beberapa bahan alami yang bukan berasal dari tanaman teh (*Camelia chinensis*), minuman ini pada mulanya dibuat di China, namun pada masa kini sudah berubah menjadi minuman tradisional masyarakat Tionghoa yang ada di Kalimantan Barat (Fauzziyah, Widyarningsih and Widyastuti, 2016; Sutiknyawati *et al.*, 2021). Bahan utama dari liang teh pontianak ini adalah daun muje (*Dicliptera chinensis*) yang dapat digunakan untuk mencegah infalamasi. Liang teh pontianak dengan daun muje memiliki nilai total fenol dan aktivitas antioksidan yang tinggi. Terdapat dua jenis bahan dalam pembuatan liang teh pontianak diantaranya adalah bahan teh dan bahan alami, bahan alami pembuatan teh liang Pontianak berupa lidah buaya (*Aloe vera chinensis*), daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*), daun muje (*Dicliptera chinensis*), daun oregano (*Oreganum vulgare*), dan daun nanas kerang (*Tradescantia spathacea*) (Ramadhani, Dewi and Saputri, 2024).

Liang teh termasuk pada minuman fungsional karena pada setiap bahan pembuatannya baik pada bahan teh dan bahan alami memiliki senyawa yang baik untuk kesehatan tubuh. Daun muje (*Dicliptera chinensis*) memiliki kandungan komponen fitokimia diantaranya seperti flavonoid, asam vanilat, monotepeneoid, glikosida, polium monosida, 2,5-dimetoksi-benzokuinon, dicliparisade A,B,C, beta-sitosterol, daukosterol, dan lugrandosida, dengan adanya beberapa kandungan senyawa fitokimia tersebut dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai pengobatan untuk peradangan (Zhang *et al.*, 2016). Daun pandan memiliki senyawa fenolik yang berpotensi sebagai antioksidan, pada penelitian oleh (Sa'adah *et al.*, 2023), terbukti bahwa daun pandan mengandung senyawa flavonoid, polifenol, dan tanin sebesar 114mg/L.

Daun oregano memiliki kandungan senyawa fitokimia, seperti flavonoid, fenolik glikosida, sterol, tanin, dan terpenoid dalam kadar yang tinggi, sebagian masyarakat menjadikan daun oregano sebagai obat tradisional selain fungsinya sebagai penyedap makanan seperti dapat digunakan mengobati penyakit seperti flu, kulit gatal, masalah pencernaan, dan gangguan bronkial, selain itu terdapat beberapa penelitian praklinis dengan model *in vitro* dan *in vivo* yang mengungkapkan potensi oregano sebagai agen pelindung terhadap penyakit kronis-degeneratif dan infeksius karena adanya akvitas antikanker, antiinflamasi antioksidan dan antimikroba dari zat bioaktifnya (Pezzani, Vitalini and Iriti, 2017). Nanas kerang dikenal masyarakat memiliki kemampuan untuk mengobati bisul, mikosis, superfisial, kanker, dan penyakit agen anti-inflamasi lainnya, kandungan yang terdapat pada nanas kerang adalah senyawa fitokimia seperti lakaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid, dan glikosida (Parivuguna *et al.*, 2008; Dewi, 2023). Senyawa fenolik juga ditemukan pada lidah buaya seperti antrakuinon, flavonoid, tanin, terpenoid, lektin, mono dan polisakarida, asam lemak, asam salisilat, sterol, enzim, vitamin, dan mineral (Hes *et al.*, 2019 dalam Dewi, 2023).

Kandungan senyawa fitokimia yang terkandung pada setiap bahan teh liang pontianak dapat menjadikan minuman teh liang pontianak kaya akan antioksidan yang baik untuk kesehatan. Terdapat beberapa perbaruan terhadap produk minuman teh liang untuk meningkatkan sifat fungsional dari teh liang, seperti penelitian oleh (Ramadhani, Dewi and Saputri, 2024)) dengan menambahkan jahe gamprit untuk meningkatkan aktivitas antioksidan pada teh liang pontianak, serta penelitian oleh (Agustina *et al.*, 2023) dengan menambahkan kayu secang pada teh liang juga mendapatkan hasil meningkatnya kandungan flavonoid, antioksidan dan vitamin C pada teh liang pontianak. Selain dapat sebagai agen antioksidan, minuman teh liang pontianak juga dapat menurunkan kandungan glukosa dalam darah. Berdasarkan penelitian oleh (Mekar, Dewi and Fadly, 2023) penambahan daun muje yang lebih banyak dapat menurunkan kandungan glukosa dalam darah,

Gambar 3 : Perbandingan Nilai *Glucose Score*

Sumber : Mekar, Dewi and Fadly, 2023

Berdasarkan gambar 2 terjadi penurunan rata-rata nilai *glucose score* pada penambahan daun muje sebesar 32g, penurunan kandungan glukosa dalam darah terjadi karena adanya peningkatan kandungan flavonoid sehingga dapat meningkatkan ekspresi GLUT4 yang mengakibatkan peningkatan penyerapan glukosa dan penurunan kandungan glukosa darah. Menurut (Mekar, Dewi and Fadly, 2023) merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh (Zanzer, 2011) dengan menggunakan teh hijau, liang teh pontianak terbukti lebih efektif berperan dalam menurunkan kandungan glukosa dalam darah secara postprandial.

#### 4. KESIMPULAN

Makanan dan minuman tradisional yang berasal dari Kalimantan memiliki potensi sebagai pangan fungsional. Tempoyak dan mandai cempedak difermentasi dengan bakteri asam laktat, salah satunya adalah bakteri *Lactobacillus plantarum* sekuensing 16S rRNA yang dapat menghasilkan senyawa antimikroba berupa *plantaricin* yang berfungsi sebagai bakteri baik dan tergolong jenis probiotik kategori GRAS. Selain itu, juga terdapat bakteri *Lactobacillus curvatus* yang dapat memproduksi senyawa sakacin A dengan kemampuan untuk mengganggu metabolisme bakteri-bakteri merugikan, seperti *Listeria monositogen*. Pada minuman liang teh pontianak yang dibuat dari daun muje, daun pandan, lidah buaya, daun oregano, dan daun nanas kering memiliki nilai total fenol dan aktivitas antioksidan yang tinggi, sehingga menjadikan minuman teh liang pontianak kaya akan antioksidan yang baik untuk Kesehatan, selain itu kandungan flavonoid pada daun muje dapat menurunkan kandungan gula dalam darah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afriani and Noni Yusmarini, U.P. (2017) 'Aktivitas Antimikroba *Lactobacillus Plantarum* 1 Yang Diisolasi Dari Industri Pengolahan Pati Sagu Terhadap Bakteri Patogen *Escherichia coli* FNCC-19 dan *Staphylococcus aureus* FNCC-15', *Jom Faperta*, 4(2), pp. 1–12.
- Agustina, J., Dewi, Y. S. K. and Purwayantie, S. (2023) 'KAJIAN MUTU KIMIA DAN SENSORI MINUMAN LIANG THE PONTIANAK KAYA ANTIOKSIDAN PADA BERBAGAI KONSENTRASI KAYU SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) (Study of Chemical and Sensory Quality of Liang Tea Pontianak Beverages Rich in Antioxidants on Various Concentrations of Sappan Wood (*Caesalpinia sappan* L.))', *Jurnal Agritech*, 16(02). Available at: <http://agritech.unhas.ac.id/ojs/index.php/at>.
- Ahmad, A., Yap, W., Konfli, N. and Ghazali A. (2018) 'Probiotic Potentials of *Lactobacillus plantarum* Isolated from Fermented Durian (Tempoyak), a Malaysian Traditional Condiment', *Food Science and Nutrition*, 6(6), pp. 1370–1377.
- Ardilla, Y.A., Anggreini, K.W. and Rahmani, T.P.D. (2022) 'Peran Bakteri Asam Laktat Indigen Genus *Lactobacillus* Pada Fermentasi Buah Durian (*Durio zibethinus*) Sebagai Bahan Pembuatan Tempoyak', *Berkala Ilmiah Biologi*, 13(2), pp. 42–52. Available at: <https://doi.org/10.22146/bib.v13i1.4619>.

- Azizah, N., Suradi, K. and Gumilar, J. (2019) 'Pengaruh Konsentrasi Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus casei* Terhadap Mutu Mikrobiologi Dan Kimia Mayonnaise Probiotik', *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 18(2), pp. 79–85.
- Dewi, Y.S.K. (2023) 'Kandungan Nutrisi, Aktivitas Antioksidan dan Karakter Sensori Liang Teh Pada Berbagai Penambahan Sari Jeruk Sambal Pada Liang Teh', *Jurnal teknologi pangan*, 6(1), pp. 28–34.
- Emmawati, A., Jenie B., Nuraida, L. and Syah, D. (2015) 'Karakterisasi Isolat Bakteri Asam Laktat dari Mandai yang Berpotensi Sebagai Probiotik', *Agritech*, 35(2), pp. 146–155.
- Faridah, H.D. and Sari, S.K. (2019) 'Utilization of Microorganism on The Development of Halal Food Based on Biotechnology. *Journal of Halal Product and Research*', *Journal of Halal Product and Research*, 2(1), pp. 33–43.
- Fauzziyah, I.N., Widyaningsih, T.D. and Widyastuti, E. (2016) Herbal Tea Based Black Cincau (*Mesona palustris* Bl), Pandanus (*Pandanus amaryllifolius*) and Red Ginger (*Zingiber officinale*) : A Review.
- Griana, T.P. and Kinasih, L. sekar (2020) 'Potensi Makanan Fermentasi Khas Indonesia Sebagai Imunomodulator', in *Prosiding Seminar Nasional Biologi di Era Pandemi COVID-19* , pp. 401–412. Available at: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/>.
- Haruminori, A., Angelia, N. and Purwaningtyas, A. (2018) 'Makanan Etnik Melayu: Tempoyak', *Jurnal Antropologi: Isu-Isu Sosial Budaya*, 19(2), p. 125.
- Hes, M., Dziedzic, K., Gorecka, D., Jedrusek-Golinska, A. and Gujska, E. (2019) 'Aloe vera (L.) webb.: Natural Sources of Antioxidants-A Review. ', *Plant Foods Hum Nutr*, 74, pp. 255–265.
- Jayabalan, R. et al. (2008) 'Changes in Free-radical Scavenging Ability of Kombucha Tea during Fermentation', *Food Chemistry [Preprint]*, 109(1), pp. 227 – 234.
- Lewarm Y. S (2016) Rendemen, Sifat Kimia dan Aktivitas Antioksidan Bubuk Mandai dengan Variasi Suhu Pengeringan. . Universitas Mulawarman.
- Mekar, U., Dewi, Y.S.K. and Fadly, D. (2023) 'RESPON KANDUNGAN GLUKOSA DARAH TERHADAP PEMBERIAN MINUMAN LIANG TEH PONTIANAK', *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 11(1), pp. 11–20.
- Najah, N., Manalu, K. and Nst, R.A. (2023) Karakteristik Dan Potensi Bakteri Asam Laktat (BAL) Pada Makanan Khas Melayu (Tempoyak) Sebagai Agensi Probiotik.
- Nizori, A., Prayogi, N. and Mursalin. (2017) 'Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Tempoyak Asal Jambi Dari Berbagai Konsentrasi Garam', in *Jurnal Prosiding Seminar Nasional FKPT-TPI 2017*.
- Noor, Z., Cahyanto, M., Indriati, R. and Sardjono, S. (2018) 'Skrining *Lactobacillus plantarum* Penghasil Asam Laktat untuk Fermentasi Moca', *Agritech*, 37(4), p. 437.
- Novak, M. and Vetvicka, V. (2008) 'β-Glucans, History, and The Present: Immunomodulatory Aspects and Mechanisms of Immunotoxicology', *Action*, 5, pp. 47–57.
- Oktaviansa, N.S., Rahmadi, A., Yuliani. And Rohmah, M. (2023) 'Optimasi Enkapsulasi Bubuk Mandai: Pengaruh Rasio Maltodekstrin-Kitosan terhadap Nilai Proximat dan Senyawa Bioaktif', pp. 336–348.
- Parivuguna, V., Gnanaprabhal, R., Dhanabalan, R. and Doss, A. (2008) 'Antimicrobial Properties and Phytochemical Constituents of *Rhoeo discolor* Hance', *Ethnobot Leafl*, 12, pp. 843–845.
- Permana, L., Ayuningtyas, H. and Wahyuningtyas, A. (2021) 'Young Adult Perception of Fermented Durian (Tempoyak) in Lampung Province Indonesia', *Journal of Science and Applicative Technology*, 5(1), pp. 38–42.
- Pezzani, R., Vitalini, S. and Iriti, M. (2017) 'Bioactivities of *Origanum vulgare* L.: an update', *Phytochemistry Reviews*. Springer Netherlands, pp. 1253–1268. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11101-017-9535-z>.
- Rahmadi, A. (2019) *Bakteri Asam Laktat dan Mandai Cempedak*. Samarinda: Mulawarman University Press.
- Rahmadi, A., Emmawati, A. and Yuliani (2017) *Bubuk dan Cuka Mandai: Produk Fungsional Lokal Generasi Kedua Hasil Fermentasi Cempedak (Artocarpus integer)*. samarinda.
- Ramadhani, A.S., Dewi, Y.S.K. and Saputri, N.E. (2024) 'Liang Teh Pontianak Kaya Antioksidan Pada Berbagai Formulasi Substitusi Massa Rasio Jahe Gamprit', *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(1), pp. 92–101. Available at: <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2024.13.1.92>.
- Sa'adah, S.M., Putri, F.R., Ibtisam, A.A., Arrohmah, R.S. and Fitriyah. (2023) 'Phytochemical analysis of secondary metabolite compounds of Pandanwangi leaf extract (*Pandanus amaryllifolius*)', *Journal of Natural Sciences and Mathematics Research J. Nat. Scien. & Math. Res*, 9(2), pp. 135–142. Available at: <http://journal.walisongo.ac.id/index.php/jnsmr>.
- Sari, P.M. and Puspaningtyas, D. (2019) 'Skor Aktivitas Prebiotik Growol (Makanan Fermentasi Tradisional dari Singkong) Terhadap *Lactobacillus* sp. dan *Escherichia coli*', *Ilmu Gizi Indonesia*, 2(2), pp. 101–106.

- Setiawan, S.C.E., Yuliantara, A. and Murti, P.D.B. (2024) 'Pangan fungsional dari bahan pangan tradisional: tinjauan pustaka', *Agrointek*, 18, pp. 552–560. Available at: <https://doi.org/10.21107/agrointek.v18i3.15464>.
- Sumendap, H.K., Pesik, M.U. and Lagarensen, B.E.S. (2015) 'Penggunaan Cuka Aren (*Arenga pinnata* Merr) dalam Pengolahan Makanan: Studi Eksperimen', *Jurnal Hospital Dan Pariwisata*, 2(1), pp. 1–107.
- Sutiknyawati, Y., Dewi, K., Purwayantie, S., Wasis, T.C. and Sutignya, A. (2021) 'Prosiding SAINTEK TEKNOLOGI PRODUKSI ISOTONIK KAYA ANTIOKSIDAN BERBASIS LIDAH BUAYA-LIANG TEH-MADU HUTAN', LPPM Universitas Mataram, 3.
- Warawardhana, D. and Maharani, Y. (2014) 'Indonesia Culinary Center', *Jurnal Tingkat Sarjana Bidang Seni Rupa dan Desain*, 3(1), pp. 1–6.
- Yahfoufi, N., Mallet, J., Graham, E. and Matar, C. (2018) 'Role of Probiotics and Prebiotics in Immunomodulation', *Current Opinion in Food Science*, 20(4), pp. 82–91.
- Yulinnas, S. (2017) Bakteri Dari Daging Sapi Bisa Dimanfaatkan Untuk Pengawet Alami, *Media Indonesia*.
- Zanzer, Y.C. (2011) Studi Pengaruh Variasi Pemberian Kadar EGCG (*Epigallocatechin gallate*) Teh Hijau Dalam Mengontrol Level Glukosa Plasma Darah post-prandial pada Subjek Dewasa Muda Sehat. Institut Pertanian Bogor.
- Zhang, X., Zhang J., Jia, L. and Xiao, S. (2016) 'Dicliptera Chinensis polysaccharides target TGF- $\beta$ /Smad pathway and inhibit stellate cells activation in rats with dimethylnitrosamine-induced hepatic fibrosis', *Cellular and Molecular Biology*, 62(1), pp. 99–103. Available at: <https://doi.org/10.14715/cmb/2016.62.1.18>.
- Zubaidah, E., Aldina, N. and Nisa, F.C. (2010) 'Studi Antioksidan Bekatul Dan Susu Skim Terfermentasi Bakteri Asam Laktat Probiotik (*Lactobacillus plantarum* J2 dan *Lactobacillus casei*)', *Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(1), pp. 11–17.