ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ASAM ASETAT DARI DAGING BUAH KEDONDONG (*Spondias dulcis*) YANG DIFERMENTASI SECARA ALAMI

NUR SAFITRI
H1041181009

SKRIPSI

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI ASAM ASETAT DARI DAGING BUAH KEDONDONG (*Spondias dulcis*) YANG DIFERMENTASI SECARA ALAMI

NUR SAFITRI
H1041181009

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Biologi

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	:	Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Asetat dari Daging Buah Kedondong (*Spondias dulcis*) yang di Fermentasi Secara Alami
Nama Mahasiswa	:	Nur Safitri
NIM	:	H1041181009
Jurusan/Program Studi	:	Biologi / Biologi
Tanggal Lulus	:	13 Januari 2025
SK Pembimbing	:	No.723/UN22.8/TD.06/2023/Tanggal 20 Februari 2023
SK Penguji	:	No.5524/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 31 Desember 2024

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si., M.Si.	Prof. Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si
NIP.198903042023211018	NIP.196702021997022001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Rahmawati, S.Si., M.Sc	Mukarlina, S.Si. M.Si
NIP.198404092008122002	NIP.196804062000032001

Pimpinan Sidang (Merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (Merangkap anggota penguji)
Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si., M.Si.	Prof. Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si
NIP.198903042023211018	NIP.196702021997022001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengatahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusnal, S.Si., M.Si
NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: NUR SAFITRI
NIM	: H1041181009
Program Studi/ Jurusan	: Biologi/ Biologi
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai perturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 08 November 2024



Nur Safitri

H1041181009

Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Asam Asetat Dari Daging Buah Kedondong (*Spondias dulcis*) Yang di Fermentasi Secara Alami

Abstrak

Bakteri asam asetat merupakan bakteri yang berperan penting dalam proses fermentasi salah satunya fermentasi buah kedondong (*Spondias dulcis*). Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik bakteri asam asetat dari buah kedondong (*Spondias dulcis*) yang di fermentasi. Penelitian dilakukan dengan mengisolasi bakteri asam asetat dari fermentasi buah kedondong (*Spondias dulcis*) pada media PYG (*Pepton yeast Ekstrak Glukosa*) dengan metode *pour plate*. Kemiripan karakter fenotipik isolat bakteri yang diperoleh dianalisis menggunakan program MVSP (*Multivariate Statistical Package*)dan metode UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Average Mean*) berdasarkan *Simple Matching Coefficient* untuk membentuk dendogram. Hasil penelitian fermentasi buah kedondong diperoleh lima isolat bakteri asam asetat yaitu, (BAA1), (BAA2), BAA(3), (BAA4), (BAA5) yang memiliki karakter kemiripan sebagai bakteri *Acetobacter*. Berdasarkan karakter fenotipik isolat bakteri asam asetat dari fermentasi buah kedondong (*Spondias dulcis*) menunjukkan kelima isolat merupakan genus *Acetobacter* dengan indeks similaritas berkisar 71%-81%. Hasil isolat bakteri asam asetat yang diperoleh dapat dimanfaatkan untuk starter dalam industri makanan berupa pengolahan nata.

Kata kunci : Bakteri asam asetat, Fermentasi, Fenotipik *Acetobacter*, Kedondong.

Isolation and Identification of Acetic Acid Bacteria from Naturally Fermented Meat of Kedondong Fruit (*Spondias dulcis*)

Abstract

Acetic acid bacteria are bacteria that play an important role in the fermentation process, one of which is the fermentation of ambarella fruit (*Spondias dulcis*). The purpose of this study was to determine the characteristics of acetic acid bacteria from fermented ambarella fruit (*Spondias dulcis*). The study was conducted by isolating acetic acid bacteria from fermented ambarella fruit (*Spondias dulcis*) on PYG (Peptone yeast Extract Glucose) media using the pour plate method. The similarity of the phenotypic characteristics of the bacterial isolates obtained was analyzed using the MVSP (Multivariate Statistical Package) program and the UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Average Mean) method based on the Simple Matching Coefficient to form a dendogram. The results of the ambarella fruit fermentation study obtained five isolates of acetic acid bacteria, namely, (BAA1), (BAA2), BAA (3), (BAA4), (BAA5) which have similar characteristics as *Acetobacter* bacteria. Based on the phenotypic characteristics of acetic acid bacteria isolates from fermented ambarella fruit (*Spondias dulcis*), the five isolates are of the genus *Acetobacter* with a similarity index ranging from 71% to 81%. The results of the acetic acid bacteria isolates obtained can be used as starters in the food industry in the form of nata processing.

Keywords : Acetic acid bacteria, Kedondong, Fermentation, Phenotypics of *Acetobacter*

PRAKATA

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah swt. atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul "Isolasi dan Identifikasi bakteri Asam Asetat dari daging Buah Kedondong (*Spondias dulcis*) Yang di Fermentasi Secara Alami". Penyusunan naskah skripsi digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Dalam penulisan dan penyelesaian tugas akhir, penulis mengucapkan banyak terimakasih atas dukungan semangat serta doa kepada orang tua tercinta, Bapak Hamid Kasim dan Ibu Asnawati serta Abang dan Kakak tercinta, Juana dan Nilawati. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si., M.Si., selaku pembimbing I dan Prof. Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si., selaku pembimbing II, atas bimbingan dan saran selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi. Terimakasih penulis ucapkan kepada, selaku penguji I Rahmawati. S.Si., M.Sc, dan Mukarlina, S.Si., M.Si. selaku penguji II, atas bimbingan berupa kritik, saran dan masukkan dalam penulisan tugas akhir.

1. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Dr. Kustiati, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Riza Linda, M.Si, selaku dosen Pembimbing Akademik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
4. Mukarlina, S.Si., M.Si., selaku kepala Laboratorium Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
5. Dr. Junardi, M.Si., selaku kepala Laboratorium Zoologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
6. Emma Khairiah, S.Si., Margie Surahman, S.Si., dan Sri Rahayu, S.Si., selaku Laboran Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
7. Terimakasih juga disampaikan atas bantuannya kepada teman-teman "Solidarity UTS" serta teman teman seperjuangan "Biosvat" angkatan 2018, yang telah memberikan motivasi selama penyusunan skripsi ini. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan memberikan semangat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat memberikan perbaikan penulisan terkait penelitian ini di waktu mendatang dan berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan kemajuan ilmu pengetahuan.

Pontianak, November 2024

Nur Safitri
NIM.H1041181009

DAFTAR ISI

Halaman

PRAKATA..... vi
DAFTAR ISI..... vii
DAFTAR TABEL..... viii
DAFTAR GAMBAR..... viii
DAFTAR LAMPIRAN..... viii
BAB I. PENDAHULUAN..... 1
1.1 Latar Belakang..... 1
1.2 Rumusan Masalah..... 2
1.3 Tujuan Penelitian..... 2
1.4 Manfaat Penelitian..... 3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA..... 4
2.1 Kedondong (*Spondias dulcis*)..... 4
2.2 Fermentasi..... 5
2.3 Bakteri Asam Asetat..... 8
BAB III. METODE PENELITIAN..... 10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian..... 10
3.2 Alat dan Bahan Penelitian..... 10
3.3 Prosedur Penelitian..... 10
3.3.1 Tahapan Persiapan..... 10
3.3.2 Fermentasi Buah Kedondong..... 11
3.3.3 Pengukuran pH..... 11
3.3.4 Pembuatan Media..... 11
3.3.5 Isolasi bakteri Asam Asetat..... 12
3.3.6 Pemurnian Isolat Bakteri Asam Asetat..... 12
3.3.7 Karakterisasi Fenotipik dan Identifikasi Bakteri Asam Aseta..... 12
3.3.8 Klasifikasi Numerik..... 17
3.3.9 Identifikasi Bakteri..... 17
3.3.10 Analisis Data..... 18
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 19
4.1 Hasil..... 19
4.1.1 Hasil Isolasi dan karakterisasi Koloni Bakteri Asam Asetat dari Buah Kedondong (*Spondias dulcis*) yang di Fermentasi Secara Alami..... 19
4.1.2 Karakter Makroskopis, Mikroskopis, Biokimia & Fisiologis Bakteri Asam Asetat..... 21
4.2 Pembahasan..... 24
BAB V. PENUTUP..... 27
5.1 Simpulan..... 27
5.2 Saran..... 27
DAFTAR PUSTAKA..... 28
LAMPIRAN..... 31

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Karakteristik bakteri asam asetat hasi isolasi dari fermentasi Daging buah kedondong (*Spondias dulcis*)..... 17
Tabel 4.1 Karakter Makrokopis, Mikroskopis, Biokimia, Fisiologis Bakteri Asam Asetat..... 22

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 4.1 Hasil Isolasi Bakteri Asam Asetat..... 20
Gambar 4.2 Koloni Bakteri Asam Asetat..... 21
Gambar 4.3 Mikroskopis Bkateri Asam Asetat..... 21
Gambar 4.4 Dendogram..... 24

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Fermentasi Buah Kedondong..... 32
Lampiran 2. Rekultur Bakteri Asam Asetat..... 33
Lampiran 3. Pewarnaan Gram..... 34
Lampiran 4. Uji Biokimia..... 34
Lampiran 5. Uji Fisiologis..... 35
Lampiran 6. Tabel Hasil Karakterisasi..... 37
Lampiran 7. Data Node Hasil Analisis MVSP..... 38
Lmapiran 8. Dendogram..... 38

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedondong (*Spondias dulcis*) merupakan tanaman yang berasal dari famili *Anacardiaceae*. Kedondong adalah buah yang memiliki cita rasa asam manis (Fatah dan Bachtiar, 2004). Tanaman buah kedondong banyak dijumpai di beberapa daerah di Kalimantan Barat, salah satunya di Punggur Besar Kabupaten Kubu Raya. Masyarakat di desa tersebut sebagian besar memanfaatkan buah kedondong sebagai manisan buah. Buah kedondong merupkan hasil buah yang melimpah, maka perlu dilakukan inovasi alami untuk pemanfaatannya, salah satunya dalam fermentasi asam asetat dengan menggunakan buah yang mudah didapatkan (Febriani and Azizat, 2018).

Proses fementasi tahap awal untuk menghasilkan alkohol, dibutuhkan mikroorganisme, untuk merombak gula menjadi alkohol dan karbondioksida. Lamanya fermentasi tergantung dari jenis mikroorganisme, kadar gula awal dan kadar alkohol akhir yang diinginkan. Buah kedondong diduga mampu menghasilkan asam asetat karena dalam 100g daging buah kedondong memiliki kadar air sebesar 60-85 g dan gula sebanyak 8-10,5g (Muntari, 2012). Kandungan kimia dan nutrisi pada buah kedondong yang sudah matang bermacam macam. Senyawa karbohidrat pada buah kedondong yang sudah matang 11,0% hingga 17,5% sedangkan daging buah yang belum matang senyawa karbohidrat sebanyak 12,3% hingga 13,75 %. Kandungan glukosa pada buah kedondong yang sudah matang 5,1 sedangkan daging buah yang belum matang senyawa glukosa 1,2%. Kandungan galaktosa pada buah kedondong yang sudah matang 0,23% sedangkan daging buah yang belum matang tidak terdapat galaktosa. Kandungan fruktosa pada buah kedondong yang sudah matang 3,1% sedangkan daging buah yang belum matang senyawa fruktosa 1,5% (Koubala *et al*., 2018). Sehingga dalam fermentasi asam asetat buah yang akan digunakan adalah buah kedondong yang sudah matang.

Proses fermentasi membutuhkan mikroorganisme yaitu bakteri asam asetat yang mengoksidasi alkohol menjadi asam asetat. Bakteri asam asetat digunakan untuk memproduksi cuka (Klawpiyapamomkun *et al.*, 2015). Bakteri tersebut bersifat aerob, untuk mendapatkan energi mikroba menggunakan gukosa atau zat

organik yang lain sebagai substrat untuk dioksidasi menjadi karbondioksida dan air (Waluyo, 2007). Menurut Wiliams dan Cannon (1989) bakteri asam asetat memiliki ciri bakteri gram negatif dan berbentuk basil. Bakteri asam asetat dari genus yang berbeda dapat ditemukan pada makanan fermentasi yang berbeda seperti bunga buah-buahan, sari buah, winer, vinegar, nata dan madu. Isolat bakteri asam asetat terdiri atas enam anggota genus yaitu *Acetobacter*, *Gluconobacter*, *Gluconacetobacter*, *Asaia*, *Kozakia*, dan *Frateuria* (Taka *et al.*, 2012). memperoleh sebelas isolat bakteri asam asetat yang diisolasi dari tebu (*Saccarum officinarum*), Anggur (*Vitis vinifera*), Plum (*Prunus salicina*), melon (*Cucumis melo var. Makuwa*), pepaya (*Carica papaya*), persik (*Prunus papaya*), delima (*Punica granate*), dan bunga vicia (*Vicia amoena*) di Jepang. Hingga saat ini belum ada penelitian yang dilakukan untuk mengisolasi bakteri asam asetat dari fermentasi daging buah kedondong (*Spondias dulcis*) di Kalimantan Barat, oleh karena itu perlu dilakukannya penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalampenelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik bakteri asam asetat yang diisolasi dari fermentasi buah kedondong (*Spondias dulcis*)?
2. Apa saja genus bakteri asam asetat yang diperoleh dari fermentasi buah kedondong (*Spondias dulcis*)?
3. Bagaimana hubungan similaritas (kemiripan) antar bakteri asam asetat yang diisolasi dari fermentasi buah kedondong (*Spondias dulcis*) dengan bakteri asam asetat pada buku identifikasi *Bergey's manual of determinative bacteriology*?

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik bakteri asam asetat yang diisolasi dari fermentasi buah kedondong (*Spondias dulcis*).
2. Mengetahui genus bakteri asam asetat yang diperoleh dari fermentasi buah kedondong (*Spondias dulcis*).
3. Mengetahui hubungan similaritas (kemiripan) antar bakteri asam asetat yang diidolasi dari fermentasi buah kedondong (*Spondias dulcis*) dengan bakteri

asam asetat pada buku identifikasi *Bergey's manual of determinative bacteriology*.

1.3 Manfaat

Manfaat pada penelitian ini yaitu dapat memberikan informasi mengenai genus-genus, karakter dan potensi bakteri asam asetat dari fermentasi daging buah kedondong dalam memproduksi asam asetat. Isolat yang didapatkan dimanfaatkan untuk starter bakteri asam asetat dan digunakan dalam industri makanan berupa pengolahan nata.