

**IDENTIFIKASI SENYAWA BIOAKTIF TISANE KULIT BUAH MATOA
(*Pometia pinnata* Forst) DAN PREDIKSI PENGHAMBATANNYA
AKTIVITAS α -AMYLASE DENGAN METODE IN SILICO**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Program Studi Biologi**



**OLEH:
CHINDY PRAMUDITA ADISTI
NIM. 2019051024024**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS CENDERAWASIH
JAYAPURA
2023**

ABSTRAK

Adisti, Chindy Pramudita. 2023. **Identifikasi Senyawa Bioaktif Tisane Kulit Buah Matoa (*Pometia pinnata* Forst) dan Prediksi Penghambatannya Pada Aktivitas α -Amylase Dengan Metode In Silico**. Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih, Jayapura.

Kulit buah matoa berpotensi dimanfaatkan sebagai pangan fungsional yang berfungsi memperbaiki status kesehatan, salah satunya diabetes. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui senyawa yang terdapat pada tisane kulit buah matoa (*Pometia pinnata* Forst) merah dan kuning menggunakan UPLC-MS dan dikonfirmasi dengan PubChem dan MSDB serta mengetahui potensi penghambatan aktivitas α -amylase oleh senyawa-senyawa yang berhasil teridentifikasi. Hasil interpretasi menunjukkan teridentifikasi 19 senyawa pada tisane kulit matoa merah dan 20 senyawa pada tisane kulit matoa kuning. Hasil prediksi aktivitas penghambatan ke-39 senyawa yang teridentifikasi pada tisane kulit matoa merah dan kuning menggunakan PASS menunjukkan 4 senyawa berpotensi menghambat α -amylase yaitu 2,3-dinitrobut-2-enedinitrile, 1,3,5-triazine-2,4,6-triamine,hydrobromide, 2-ethoxycarbothioylsulfanylacetic acid dan cyclopentane-1,2,3,4-tetrone. Hasil *molecular docking* ke-4 senyawa tersebut dengan *Human Salivary α -amylase* dan *Human Pancreatic α -amylase* menunjukkan interaksi terjadi pada sisi selain sisi aktif kedua enzim tersebut. Namun, keempat senyawa tersebut memiliki potensi penghambatan dengan nilai tertinggi pada senyawa 2,3-dinitrobut-2-enedinitrile yang berinteraksi dengan *Human Salivary α -amylase* (1SMD) (-5.3 kcal/mol) dan *Human Pancreatic α -amylase* (-5,6 kcal/mol).

Kata kunci: *Pometia pinnata* Forst, Kulit buah matoa, α -amylase, In silico, Diabetes

ABSTRACT

Adisti, Chindy Pramudita. 2023. **Identification of Bioactive Compounds of Matoa (*Pometia pinnata* Forst) Fruit Peel Tisane and Prediction of its Inhibition on α -Amylase Activity by In Silico Method**. Thesis. Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Cenderawasih, Jayapura.

Matoa fruit peel has the potential to be utilized as a functional food that serves to improve health status, one of which is diabetes. This study aims to determine the compounds contained in red and yellow matoa (*Pometia pinnata* Forst) peel tisane using UPLC-MS and confirmed with PubChem and MSDB and to determine the potential inhibition of α -amylase activity by the identified compounds. The interpretation results showed that 19 compounds were identified in red matoa bark tisane and 20 compounds in yellow matoa bark tisane. The prediction of the inhibitory activity of the 39 compounds identified in red and yellow matoa bark tisane using PASS showed 4 compounds have the potential to inhibit α -amylase, namely 2,3-dinitrobut-2-enedinitrile, 1,3,5-triazine-2,4,6-triamine, hydrobromide, 2-ethoxycarbothioylsulfanylacetic acid and cyclopentane-1,2,3,4-tetrone. The molecular docking results of the four compounds with Human Salivary α -amylase and Human Pancreatic α -amylase showed interactions occurred on sides other than the active side of the two enzymes. However, the four compounds have inhibitory potential with the highest value in the compound 2,3-dinitrobut-2-enedinitrile which interacts with Human Salivary α -amylase (1SMD) (-5.3 kcal/mol) and Human Pancreatic α -amylase (-5.6 kcal/mol).

Keywords: *Pometia pinnata* Forst, Matoa fruit bark, α -amylase, In silico, Diabetes.

LEMBAR PERSETUJUAN

Proposal dengan judul **“IDENTIFIKASI SENYAWA BIOAKTIF TISANE KULIT BUAH MATOA (*Pometia pinnata* Forst) DAN PREDIKSI PENGHAMBATANNYA AKTIVITAS α -AMYLASE DENGAN METODE IN SILICO**” oleh Chindy Pramudita Adisti NIM 2019051024024 telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Jayapura, 07 Juli 2023

Pembimbing I



Dr. Vita Purnamasari, S.Si., M.Si.
NIP. 19721021200812 2 001

Pembimbing II

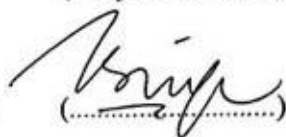
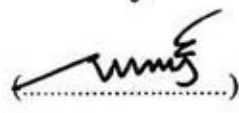
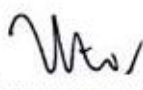


Dra. Supeni Sufaati, M.Sc.
NIP. 19660515 199303 2 003

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : **"IDENTIFIKASI SENYAWA BIOAKTIF TISANE KULIT BUAH MATOA (*Pometia pinnata* Forst) DAN PREDIKSI PENGHAMBATANNYA AKTIVITAS α -AMYLASE DENGAN METODE IN SILICO"** oleh Chindy Pramudita Adisti telah diujikan di depan Dewan Penguji pada hari

Dewan Penguji:

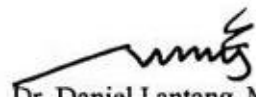
Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1. Dr. Ign. Joko Suyono, M.Si. NIP. 19621120 199303 1 001	Ketua	()
2. Dr. Lisye Iriana Zebua, M.Si. NIP. 19680625 199203 2 004	Sekretaris	()
3. Dr. Daniel Lantang, M.Kes NIP. 19600811 199103 1 001	Anggota	()
4. Dr. Vita Purnamasari, S.Si., M.Si. NIP. 19721021 200812 2 001	Anggota	()
5. Dra. Supeni Sufaati, M.Sc NIP. 19660515 199303 2 003	Anggota	()

Mengesahkan
Dekan Fakultas MIPA



Dr. Dik Y. P. Runtuboi, M.Kes
NIP. 19760123 200112 1 003

Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Daniel Lantang, M.Kes
NIP. 19600811 199103 1 001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

من ثبت نبت

“Barang siapa yang konsisten ia akan tumbuh”.

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”.

(Al-Baqarah-ayat-286)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk Allah Subhanahu wa ta'ala, yang telah memberikan rahmat karunia serta kekuatan. Kepada kedua orang tua tercinta Didik Junaedi dan Sumartin, serta kakak terkasih Irvan Esa yang selalu mendoakan dan mendukung saya sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini. Saya mengucapkan terimakasih untuk sahabat dan teman-teman yang selalu membantu dan mensupport sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi S1 FMIPA UNCEN yang tidak dipublikasikan, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Cenderawasih dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dilakukan seizin penulis, dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah, seizin Rektor Universitas Cenderawasih.

Perpustakaan yang meminjamkan skripsi ini untuk keperluan anggotanya harus mengisi nama dan tanda tangan peminjam dan tanggal pinjam.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala atas segala nikmat, Rahmat dan karunia yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menempuh Pendidikan Strata 1 (S1) di Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dengan jurusan biologi serta menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Papua merupakan salah satu wilayah yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi berupa flora dan fauna. Beberapa jenis flora yang dimiliki Papua adalah buah matoa (*Pometia pinnata* Forst) yang masuk dalam anggota famili Sapindaceae. Masyarakat lokal sekitar hanya memanfaatkan buah matoa sedangkan kulitnya akan dianggap menjadi sampah. Sehingga pemanfaatan pada kulit buah matoa di Papua terkhususnya di Kota Jayapura belum maksimal. Salah satu cara untuk mengetahui pemanfaatannya perlu dilakukan pengujian secara in silico yaitu *molecular docking*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur ke hadirat Tuhan yang Maha Esa, atas kasih dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Identifikasi Senyawa Bioaktif Tisane Kulit Buah Matoa (*Pometia pinnata* Forst) dan Prediksi Penghambatannya Aktivitas α -Amylase Dengan Metode In Silico**”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih Jayapura. Penulis menyadari skripsi ini tidak dapat diselesaikan tanpa adanya dukungan, bimbingan, bantuan serta nasehat dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada :

1. Dr. Oscar Oswald Wambrau, SE., M.Sc.Agr., selaku Rektor Universitas Cenderawasih.
2. Dr. Dirk Y. P. Runtuboi, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
3. Dr. Daniel Lantang, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
4. Dr. Vita Purnamasari, M.Si., sebagai Ketua Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam sekaligus Pembimbing I yang meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, serta memberikan saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik
5. Dra. Supeni Sufaati, M.Sc., selaku pembimbing II yang telah memberikan masukan, saran, serta arahan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
6. Dr. Ign. Joko Suyono, M.Si., Dr. Lisye I. Zebua, M.Si., Dr. Daniel Lantang, M.Kes., sebagai dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memeriksa dan menguji skripsi ini.
7. Dr. rer. nat. Henderina J. Keiluhu, M.Si., selaku dosen wali yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, serta memberikan saran dan semangat kepada penulis.
8. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Biologi yang telah mendidik dan mengajar, penulis selama perkuliahan.
9. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, selaku penyelenggara program Bidikmisi.

10. Pusat Laboratorium Forensik, Bareskrim Polri, Jakarta Selatan dan Laboratorium Forensik Papua yang telah memberikan sarana penelitian kepada penulis
11. Kedua orang tua, Didik Junaedi dan Sumartin, yang sangat saya cintai serta saudara saya, Irvan Esa P. Wibowo yang telah banyak memberikan doa dan dukungan baik secara moril maupun materi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan pembuatan skripsi ini.
12. Sahabat seperjuangan, Geofany, Intan, Julnia, Rista, Rizki, Yolanda dan Yogi serta teman-teman biologi Universitas Cenderawasih angkatan 2019 yang telah banyak membantu dan mendukung penulis untuk menyelesaikan pembuatan skripsi ini.
13. Sahabat- sahabatku Dina Nur A. M. Ibrahim, Febriana Syam Ansori, Hijayana, Intan Amalia Vivi, dan Nur Hikmah yang telah memberikan dukungan dan semangat yang tak terhingga kepada penulis.
14. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam bentuk apapun yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun dalam pengembangan penulisan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jayapura, Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
UCAPAN TERIMA KASIH.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	17
1.1 Latar Belakang	17
1.2 Rumusan Masalah	18
1.3 Tujuan	18
1.4 Batasan Masalah.....	18
1.5 Manfaat	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	19
2.1 Matoa.....	19
2.1.1 Buah Matoa	19
2.1.2 Komponen Bioaktif Kulit Buah Matoa	20
2.2 Diabetes Mellitus, Enzim α -amylase dan Inhibitor Enzim α -amylase ...	20
2.2.1 Diabetes Mellitus	20
2.2.2 Enzim α -amylase.....	22
2.2.3 Penghambatan Enzim α -amylase	23
2.3 Metode In Silico.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	26
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	26
3.2.1 Bahan.....	26
3.2.2 Alat.....	26
3.3 Tahapan Pembuatan Tisane, Identifikasi Senyawa dan Prediksi	

Aktifitas Biologi Dengan In Silico.....	27
3.3.1 Pembuatan Tisane Kulit Buah Matoa Warna Merah dan Kuning.....	27
3.3.2 Preparasi Teh Tisane Kulit Buah Matoa (<i>Pometia pinnata</i> Forst).....	27
3.3.3 Identifikasi Senyawa Bioaktif Tisane Kulit Buah Matoa (<i>Pometia pinnata</i> Forst).....	27
3.3.4 Prediksi Aktivitas Inhibitor α -amylase Tisane Kulit Buah Matoa (<i>Pometia pinnata</i> Forst) Dengan In Silico	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Identifikasi Senyawa Bioaktif Pada Tisane Kulit Buah Matoa (<i>Pometia pinnata</i> Forst) Warna Merah dan Kuning	31
4.2 Prediksi Aktivitas Inhibitor α -amylase Senyawa Bioaktif Tisane Kulit Buah Matoa (<i>Pometia pinnata</i> Forst) Warna Merah dan Kuning	35
4.3 Interaksi Senyawa Pada Kulit Buah Matoa (<i>Pometia pinnata</i> Forst) Warna Merah dan Kuning Dengan <i>Human Salivary α-amylase</i> (HSAmy) dan <i>Human Porcine Pancreatic α-amylase</i> (HPA)	36
BAB V PENUTUP.....	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (A) Buah Matoa Kulit Kuning (B) Buah Matoa Kulit Merah	19
Gambar 2.2 Struktur α -amylase Domain A ditunjukkan dengan warna merah, domain B dengan warna kuning dan domain C dengan warna ungu. Di pusat katalitik, ion kalsium ditampilkan di bola biru dan ion klorida di bola kuning, Struktur hijau terikat ke situs aktif dan ke situs pengikatan permukaan.....	23
Gambar 4.1 Tisane Kulit Buah Matoa Merah (A) dan Kuning (B).....	31
Gambar 4.2 Interaksi Acarbose Dengan 1SMD (A) dan 1OSE (B).....	37
Gambar 4.3 Interaksi senyawa 2,3-dinitrobut-2-enedinitrile, 1,3,5-triazine-2,4,6-triamine,hydrobromide, 2-ethoxycarbothioylsulfanylacetic acid, dan cyclopentane-1,2,3,4-tetrone dengan 1SMD (A) dan 1OSE (B)	37
Gambar 4.4 Interaksi molekuler senyawa bioaktif buah matoa kulit merah 2,3-dinitrobut-2-enedinitrile (A), 1,3,5-triazine-2,4,6-triamine,hydrobromide (B), 2-ethoxycarbothioylsulfanylacetic acid (C) dan buah matoa kulit kuning cyclopentane-1,2,3,4-tetrone (D) dengan ISMD	39
Gambar 4.5 Interaksi molekuler senyawa bioaktif buah matoa kulit merah 2,3-dinitrobut-2-enedinitrile (A), 1,3,5-triazine-2,4,6-triamine,hydrobromide (B), 2-ethoxycarbothioylsulfanylacetic acid (C) dan buah matoa kulit kuning cyclopentane-1,2,3,4-tetrone (D) dengan 1OSE	40

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Identifikasi Profil Metabolit Tisane Kulit Buah Matoa (<i>Pometia pinnata</i> Forst) Warna Merah.....	32
Tabel 4.2 Identifikasi Profil Metabolit Tisane Kulit Buah Matoa (<i>Pometia pinnata</i> Forst) Warna Kuning	34
Tabel 4.3 Prediksi Aktivitas Inhibitor α -amylase Pada Kulit Buah Matoa (<i>Pometia pinnata</i> Forst) Warna Merah dan Kuning.....	35
Tabel 4.4 Aktivitas Pengikatan Senyawa Bioaktif Kulit Buah Matoa Merah dan Kuning Yang Berpotensi Sebagai Inhibitor α -amylase	36
Tabel 4.5 Interaksi Molekuler Senyawa Bioaktif Pada Kulit Buah Matoa Merah dan Kuning Dengan Human Salivary α -amylase (HSAmy) dan Human Porcine Pancreatic α -amylase (HPA).....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Preparasi SPE.....	48
Lampiran 2. Kromatogram Tisane Kulit Buah Matoa (<i>Pometia pinnata</i> Forst) Merah dan Kuning	49
Lampiran 3. Hasil Analisis Senyawa Tisane Kulit Buah Matoa Merah dan Kuning Yang Belum Diketahui Nama Senyawanya	51
Lampiran 4. Alir Tahapan Pembuatan Tisane, Identifikasi Senyawa dan Prediksi Aktivitas Biologi Dengan In Silico	53