IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

EVALUASI AKTIVITAS ANTIKANKER FRAKSI SPONS LAUT PERAIRAN NUSA PENIDA PADA SEL KANKER SERVIKS HeLa DAN PAYUDARA MCF-7

AHMAD FAKHRURROZI RAMDHANI

DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Evaluasi Aktivitas Antikanker Fraksi Spons Laut Perairan Nusa Penida pada Sel Kanker Serviks HeLa dan Payudara MCF-7" adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 19 Juni 2025

Ahmad Fakhrurrozi Ramdhani
G8401211064

@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

ABSTRAK

Ahmad Fakhrurrozi Ramdhani. ”Evaluasi Aktivitas Antikanker Fraksi Spons Laut Perairan Nusa Penida pada Sel Kanker Serviks HeLa dan Payudara MCF-7.” Dibimbing oleh MEGA SAFITHRI dan PENI AHMADI.

Spons laut (*Porifera sp.*) dikenal sebagai sumber potensial senyawa bioaktif dengan beragam aktivitas biologis, termasuk aktivitas antikanker. Riset ini bertujuan mengevaluasi aktivitas antikanker fraksi spons laut dari perairan Nusa Penida, Bali, terhadap sel kanker serviks (HeLa) dan payudara (MCF-7) secara *in vitro* melalui pendekatan isolasi terpandu bioaktivitas. Delapan kode sampel spons diidentifikasi spikulanya dan diekstraksi, kemudian dilakukan fraksinasi bertingkat. Aktivitas antikanker setiap fraksi diuji menggunakan *MTT assay*, diikuti dengan penentuan IC_{50} fraksi terpilih serta identifikasi profil kelompok senyawa menggunakan KLT. Identifikasi spikula dan analisis KLT mengindikasikan keragaman morfologi dan kelompok senyawa alkaloid dan terpenoid. Hasil skrining menunjukkan aktivitas inhibisi tinggi pada sel HeLa dan MCF-7. Fraksi aktif dan spot tunggal menyeleksi sampel NUP-002-1-2 yang memiliki aktivitas tertinggi, dengan nilai IC_{50} sebesar 17,5-18,3 µg/mL terhadap sel HeLa dan MCF-7.

Kata kunci: antikanker, HeLa, nusa penida, spons laut, MCF-7

ABSTRACT

Ahmad Fakhrurrozi Ramdhani. “Evaluation of Anticancer Activity of Nusa Penida Marine Sponge Fractions on HeLa Cervical Cancer Cells and MCF-7 Breast Cancer Cells.” Supervised by MEGA SAFITHRI and PENI AHMADI.

Marine sponges (*Porifera sp.*) are known as potential sources of bioactive compounds with various biological activities, including anticancer activity. This research aims to evaluate the anticancer activity of marine sponge fractions from the waters of Nusa Penida, Bali, against cervical (HeLa) and breast (MCF-7) cancer cells in vitro through a bioactivity-guided isolation approach. Eight sponge sample codes were identified for their spicules and extracted, then fractionated in stages. The anticancer activity of each fraction was tested using MTT assay, followed by determination of the IC50 of selected fractions and identification of compound group profiles using TLC. Identification of spicules and TLC analysis indicated the diversity of morphology and groups of alkaloid and terpenoid compounds. The screening results showed high inhibitory activity on HeLa and MCF-7 cells. The active fraction and single spot selected the NUP-002-1-2 sample with the highest activity, with an IC50 value of 17.5-18.3 µg/mL against HeLa and MCF-7 cells.

Keywords: anticancer, HeLa, marine sponge, nusa penida, MCF-7

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

EVALUASI AKTIVITAS ANTIKANKER FRAKSI SPONS LAUT PERAIRAN NUSA PENIDA PADA SEL KANKER SERVIKS HeLa DAN PAYUDARA MCF-7

AHMAD FAKHRURROZI RAMDHANI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Biokimia

DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1. Dr. rer. nat. Rahadian Pratama, S.Si., M.Si.
2. Prof. Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si.

IPB University
Bogor Indonesia

Judul Skripsi : Evaluasi Aktivitas Antikanker Fraksi Spons Laut Perairan Nusa Penida pada Sel Kanker Serviks HeLa dan Payudara MCF-7
Nama : Ahmad Fakhrurrozi Ramdhani
NIM : G8401211064

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.

Pembimbing 2:
Peni Ahmadi, Ph.D

Diketahui oleh

Ketua Departemen Biokimia:
Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.
NIP 197709152005012002

Tanggal Ujian:
19 Juni 2025

Tanggal Lulus:
(tanggal penandatanganan oleh Dekan Fakultas/Sekolah ...)

@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam riset yang dilaksanakan sejak bulan September 2024 sampai bulan Januari 2025 ini ialah pengembangan obat kanker dari senyawa bioaktif antikanker spons laut, dengan judul "Evaluasi Aktivitas Antikanker Fraksi Spons Laut Perairan Nusa Penida pada Sel Kanker Serviks HeLa dan Payudara MCF-7".

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si. dan Peni Ahmadi, Ph.D yang telah membimbing dan banyak memberi kritik dan saran dalam riset ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. rer. nat. Rahadian Pratama, S.Si., M.Si. selaku ketua komisi penguji dan Prof. Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si. selaku anggota komisi penguji. Tidak lupa penulis sampaikan juga terima kasih kepada Fendi Setiawan, M.Si. dan Lalita Mahardika Putri Firmansyah selaku rekan dan asisten penelitian beserta keluarga besar pengelola Laboratorium Genomik dan Laboratorium Hidrobiologi BRIN Cibinong yang telah membantu selama pengumpulan data.

Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayahanda Drs. Lum Edy Krisyanto, M.Pd, Ibunda Syurni Syukur, SE, adinda Nisrina Fikriani Rafifah, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Tak lupa seluruh tema*n*-teman yang selalu mendampingi penulis di dalam maupun luar laboratorium serta di dalam maupun di luar kelas perkuliahan antara lain Iman Teguh Santosa, Ilham Tyas Sulistyo Saputro, Fariz Fadillah, Widaryanto, Rava Raisha Putra, Noufal Fadillah, Muhamad Hansetyo, Rakanita Fatihaah Ramadhina, Berlian Nanda Rahayu, Salma Kamila Windarjat, Amanda Putri Kurnianingsih, Leica Agis Al Barra, Hadi Surya Syahputra, Dinda Nur Haliza, Selanova Nurdina, Danish Akid Putra Avie, Cahyani Dyah Rofiana, dan Hafidzh Abdul Hakim.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, 19 Juni 2025

Ahmad Fakhrurrozi Ramdhani

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR x

DAFTAR LAMPIRAN x

I PENDAHULUAN 1
- 1.1 Latar Belakang 1
- 1.2 Rumusan Masalah 2
- 1.3 Tujuan 3
- 1.4 Manfaat 3
- 1.5 Hipotesis 3

II TINJAUAN PUSTAKA 4
- 2.1 Spons Laut (*Porifera*) 4
- 2.2 Kanker Serviks dan Payudara 5
- 2.3 Uji *Microtetrazolium* (MTT) 6
- 2.4 Isolasi berbasis Uji Bioaktivitas 7

III METODE 8
- 3.1 Waktu dan Tempat 8
- 3.2 Alat dan Bahan 8
- 3.3 Prosedur Kerja 8
- 3.3.1. Preparasi dan Identifikasi Spikula Sampel 8
- 3.3.2. Ekstraksi Sampel 9
- 3.3.3. Fraksinasi Awal dengan Partisi Cair-Cair 9
- 3.3.4. Fraksinasi Lanjutan dengan Kromatografi Kolom 9
- 3.3.5. Kultur Sel HeLa dan MCF-7 10
- 3.3.6. Uji *Microtetrazolium* (MTT) 11
- 3.3.7 Identifikasi Profil Senyawa dengan Kromatografi Lapis Tipis 11
- 3.3.8 Penentuan IC_{50} Fraksi Terpilih dengan Uji MTT 11
- 3.3.9 Analisis Data 12

IV HASIL 13
- 4.1 Identifikasi Spikula Spons Laut 13
- 4.2 Rendemen Ekstrak Spons 15
- 4.3 Skrining Antikanker Fraksi Awal terhadap Sel HeLa dan MCF-7 16
- 4.4 Skrining Antikanker Fraksi Terpilih terhadap Sel HeLa 17
- 4.5 Profil Kelompok Senyawa pada Fraksi Lanjutan 18
- 4.6 Profil Kelompok Senyawa pada Fraksi Paralel Terpilih 19
- 4.7 Skrining Antikanker Fraksi Akhir terhadap Sel HeLa dan MCF-7 21
- 4.8 Nilai IC_{50} NUP-002-1-2 terhadap HeLa dan MCF-7 22

V PEMBAHASAN 23
- 5.1 Identifikasi Spikula Spons Laut 23
- 5.2 Rendemen Ekstrak Spons 24
- 5.3 Skrining Aktivitas Antikanker Fraksi Awal-Akhir terhadap Sel HeLa 24
- 5.4 Skrining Aktivitas Antikanker Fraksi Awal-Akhir terhadap Sel MCF-7 26
- 5.5 Profil Kelompok Senyawa pada Fraksi Terpilih 28

5.6 Nilai IC_{50} Fraksi Terpilih terhadap HeLa dan MCF-7 29

VI SIMPULAN DAN SARAN 31

6.1 Simpulan 31

6.2 Saran 31

DAFTAR PUSTAKA 32

LAMPIRAN 38

RIWAYAT HIDUP 43

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

DAFTAR TABEL

1	Analisis spikula sampel spons	13
2	Aktivitas rendemen ekstrak 8 kode sampel spons laut	15
3	Nilai Rf hasil KLT fraksi lanjutan terpilih	19
4	Nilai Rf hasil KLT fraksi paralel terpilih	20

DAFTAR GAMBAR

1	Spons laut perairan Nusa Penida	5
2	Prinsip dan mekanisme pengujian MTT	6
3	Aktivitas sitotoksik 8 fraksi EtOAc dan MeOH terhadap sel HeLa	16
4	Aktivitas sitotoksik 8 fraksi EtOAc dan MeOH terhadap sel MCF-7	17
5	Aktivitas sitotoksik 6 fraksi lanjutan terhadap sel MCF-7	18
6	Hasil KLT 6 fraksi lanjutan	19
7	Hasil KLT 3 fraksi paralel terpilih	20
8	Aktivitas sitotoksik 4 fraksi NUP-002-1 terhadap sel HeLa dan MCF-7	21

DAFTAR LAMPIRAN

1	Diagram alir riset	39
2	Sampel spons laut perairan Nusa Penida	40
3	Kurva IC50 NUP-002-1-2 terhadap Sel HeLa dan MCF-7	41
4	Abstrak Grafis dan Prospek Riset	42

@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University