

**PERBANDINGAN UJI EFEKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA  
GASTROPODA DAN CRUSTACEA YANG BERASAL DARI KAWASAN  
TANJUNG API-API, PROVINSI SUMATERA SELATAN  
MENGUNAKAN METODE DPPH, ABTS, DAN FRAP**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang  
Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*



**Oleh:**

**WULAN RETNO ARINY**

**08051281924114**

**JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDRALAYA  
2023**

**PERBANDINGAN UJI EFEKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA  
GASTROPODA DAN CRUSTACEA YANG BERASAL DARI KAWASAN  
TANJUNG API-API, PROVINSI SUMATERA SELATAN  
MENGUNAKAN METODE DPPH, ABTS, DAN FRAP**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**WULAN RETNO ARINY  
08051281924114**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang  
Ilmu Kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya*

**JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDRALAYA  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

**PERBANDINGAN UJI EFEKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA  
GASTROPODA DAN CRUSTACEA YANG BERASAL DARI KAWASAN  
TANJUNG API-API, PROVINSI SUMATERA SELATAN  
MENGUNAKAN METODE DPPH, ABTS, DAN FRAP**

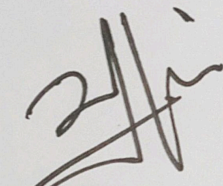
*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Bidang Ilmu Kelautan*


Oleh:

**WULAN RETNO ARINY  
08051281924114**

Pembimbing II

Inderalaya, Juli 2023  
Pembimbing I

  
Dr. Wike Ayu E.P., S.Pi., M.Si  
NIP. 197905122008012017

  
Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc  
NIP. 197905212008011009

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan

  
Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc  
NIP. 197905212008011009

Tanggal Pengesahan:

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Wulan Retno Ariny

NIM : 08051281924114

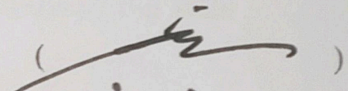
Jurusan : Ilmu Kelautan

Judul Skripsi : Perbandingan Uji Efektivitas Antioksidan pada Gastropoda dan Crustacea yang Berasal dari Kawasan Tanjung Api-Api, Provinsi Sumatera Selatan Menggunakan Metode DPPH, ABTS, dan FRAP

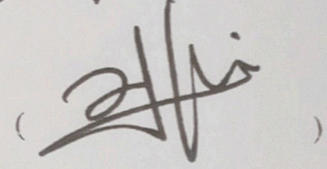
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana pada jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

### Dewan Penguji

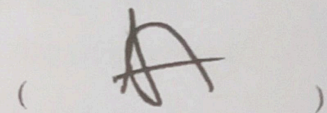
Ketua: Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc  
197905212008011009

(  )

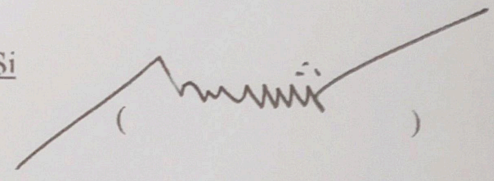
Anggota: Dr. Wike Ayu E. P, S.Pi., M.Si  
197905122008012017

(  )

Anggota: T. Zia Ulqodry, S.T., M. Si., Ph. D  
197709112001121006

(  )

Anggota: Dr. Muhammad Hendri, M.Si  
197510092001121004

(  )

Ditetapkan di : Inderalaya

Tanggal : Juli 2023

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Dengan ini saya **Wulan Retno Ariny**, NIM. **08051281924114** menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar keserjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari penulisan lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulisan secara benar dan semua karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Inderalaya, Juli 2023



Wulan Retno Ariny

NIM. 08051281924114

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wulan Retno Ariny  
NIM : 08051281924114  
Jurusan : Ilmu Kelautan  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Fee Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Perbandingan uji efektivitas antioksidan pada gastropoda dan crustacea yang berasal dari Kawasan Tanjung Api-Api, Provinsi Sumatera Selatan menggunakan metode DPPH, ABTS, dan FRAP**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pertama/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, Juli 2023



Wulan Retno Ariny

NIM. 08051281924114

## ABSTRAK

**Wulan Retno Ariny. 08051281924114. Perbandingan uji efektivitas antioksidan pada gastropoda dan crustacea yang berasal dari Kawasan Tanjung Api-Api, Provinsi Sumatera Selatan menggunakan metode DPPH, ABTS, dan FRAP (Pembimbing: Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc dan Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si)**

Banyaknya metode uji aktivitas antioksidan dapat memberikan hasil uji yang beragam. Metode yang umum digunakan diantaranya metode DPPH, ABTS, dan FRAP. Penelitian dilakukan pada bulan September-Desember 2022 menggunakan sampel dari kelas gastropoda dan crustacea. Larutan uji yang telah dibuat sesuai konsentrasi masing-masing diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis, lalu dihitung persen inhibisi dan aktivitas antioksidan ditentukan oleh nilai  $IC_{50}$  dengan menganalisis probit dari data log konsentrasi dan persen inhibisi. Pada metode DPPH ketiga sampel tidak berubah warna menjadi kuning, pada metode ABTS tidak berubah warna menjadi bening, dan pada metode FRAP tidak terjadi perubahan warna. Oleh karena itu, hasil kualitatif mengindikasikan ketiga sampel mempunyai aktivitas antioksidan yang sangat lemah. Pada metode DPPH, ekstrak *Nerita articulata* mempunyai rata-rata persen inhibisi lebih tinggi. Metode ABTS dan FRAP rata-rata persen inhibisi ekstrak *Cerithidea obtusa* lebih tinggi. Ketiga ekstrak sampel mempunyai nilai  $IC_{50}$  lebih dari 200 ppm, dan diduga ekstrak mempunyai aktivitas antioksidan sangat lemah. Ketiga metode memberikan hasil yang tidak jauh berbeda dengan nilai koefisien korelasi yang cukup signifikan, sehingga efektivitas ketiga metode tersebut saling terkait dalam menstabilisasi radikal bebas. Oleh karena itu, ketiga metode tersebut saling mempengaruhi dan melengkapi satu sama lain. Kemampuan senyawa antioksidan pada ekstrak gastropoda yang diuji menggunakan metode DPPH, ABTS, dan FRAP mempunyai aktivitas antioksidan lebih baik dibandingkan ekstrak crustacea. Metode DPPH, ABTS, dan FRAP tidak memiliki perbedaan dan pengaruh signifikan terhadap efektivitas antioksidan. Sehingga perbedaan nilai antioksidan dari sampel ekstrak pada setiap metode tidak mempengaruhi efektivitas antioksidan tersebut.

**Kata Kunci: ABTS, Antioksidan, DPPH, Efektvitas, FRAP**

**Pembimbing II**

**Dr. Wike Ayu E.P., S.Pi., M.Si**  
NIP. 197905122008012017

**Inderalaya, Juli 2023**  
**Pembimbing I**

**Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc**  
NIP. 197905212008011009

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Ilmu Kelautan**



**Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc**  
NIP. 197905212008011009

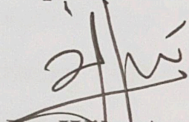
## ABSTRACT

**Wulan Retno Ariny. 08051281924114. Comparison of antioxidant effectiveness test on gastropods and crustaceans from Tanjung Api-Api area, South Sumatera Province using DPPH, ABTS, and FRAP methods. (Supervisors: Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc and Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si)**

The number of antioxidant activity test methods can provide diverse test results. Commonly used methods include DPPH, ABTS, and FRAP methods. The study was conducted in September-December 2022 using samples from the gastropod and crustacean classes. Test solutions that have been made according to their respective concentrations are measured using a UV-Vis spectrophotometer, then calculated the percent inhibition and antioxidant activity is determined by the IC50 value by analyzing probit from log concentration data and percent inhibition. In the DPPH method, the three samples did not change color to yellow, in the ABTS method did not change color to clear, and in the FRAP method there was no color change. Therefore, the qualitative results indicated that the three samples had very weak antioxidant activity. In the DPPH method, *Nerita articulata* extract has a higher average percent inhibition. In ABTS and FRAP methods, the average percent inhibition of *Cerithidea obtusa* extract was higher. All three sample extracts have IC50 values of more than 200 ppm, and it is suspected that the extracts have very weak antioxidant activity. The three methods provide results that are not much different with a significant correlation coefficient value, so the effectiveness of the three methods is interrelated in stabilizing free radicals. Therefore, the three methods influence and complement each other. The ability of antioxidant compounds in gastropod extracts tested using DPPH, ABTS, and FRAP methods had better antioxidant activity than crustacean extracts. DPPH, ABTS, and FRAP methods have no significant difference and influence on antioxidant effectiveness. Therefore, the different antioxidant values of the extract samples in each method did not affect the antioxidant effectiveness.

**Keywords: ABTS, Antioxidant, DPPH, Effectiveness, FRAP**

Supervisor II



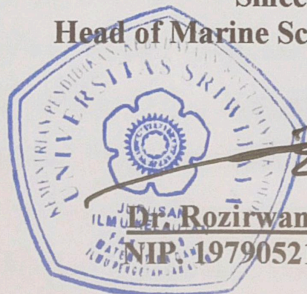
Dr. Wike Ayu E.P, S.Pi., M.Si  
NIP. 197905122008012017

Inderalaya, July 2023  
Supervisor I



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc  
NIP. 197905212008011009

Sincerely,  
Head of Marine Science Department



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc  
NIP. 197905212008011009



## RINGKASAN

**Wulan Retno Ariny. 08051281924114. Perbandingan uji efektivitas antioksidan pada gastropoda dan crustacea yang berasal dari Kawasan Tanjung Api-Api, Provinsi Sumatera Selatan menggunakan metode DPPH, ABTS, dan FRAP (Pembimbing: Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc dan Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si)**

Terdapat banyak metode uji aktivitas antioksidan yang dapat memberikan hasil uji yang berbeda-beda, metode *in vitro* yang umum digunakan antara lain DPPH, ABTS, FRAP dan metode lainnya. Perairan Indonesia memiliki peluang yang sangat besar untuk berbagai penelitian farmasi, sehingga prospek penemuan produk farmasi dari biota laut diperkirakan lebih besar dibandingkan ekosistem darat. Gastropoda memiliki komponen bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan manusia, dan krustasea memiliki kapasitas antioksidan, di antaranya krustasea mengandung pigmen karotenoid, yang memiliki fungsi penting seperti efek antioksidan dan anti kanker pada kesehatan manusia.

Penelitian yang dilakukan dari bulan September hingga Desember 2022 menggunakan sampel gastropoda dan crustacea. Larutan uji yang dibuat sesuai dengan masing-masing konsentrasi, kemudian diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Lalu, dihitung persen inhibisinya dan aktivitas antioksidan ditentukan oleh nilai  $IC_{50}$  dengan menganalisis probit dari data log konsentrasi dan persen inhibisi. Skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif dan mengacu pada metode kerja yang dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar. Skrining fitokimia hanya dilakukan pada sampel dengan hasil uji antioksidan terbaik.

Pada metode DPPH ketiga sampel tidak berubah warna menjadi kuning, pada metode ABTS warna tidak berubah menjadi bening, dan pada metode FRAP tidak terjadi perubahan warna. Oleh karena itu, hasil kualitatif menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ketiga sampel tersebut sangat lemah. Pada metode DPPH, ekstrak *Nerita articulata* memiliki rata-rata persentase inhibisi yang lebih tinggi. Metode ABTS dan FRAP memiliki rata-rata persen penghambatan yang lebih tinggi untuk ekstrak *Cerithidea obtusa*. Nilai  $IC_{50}$  ekstrak ketiga sampel

seluruhnya di atas 200 ppm, dan aktivitas antioksidan ekstrak diduga sangat lemah.

Berdasarkan uji analisis variansi, ketiga metode tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap tingkat efektivitas, dimana ketiga metode akan memberikan hasil pengujian yang tidak jauh berbeda. Hal tersebut dikarenakan ketiga metode mempunyai nilai koefisien korelasi yang cukup signifikan, sehingga potensi antioksidan ketiga metode tersebut memiliki keterkaitan kemampuan dalam mereduksi, oksidasi, menstabilisasi radikal bebas, serta mempunyai kemungkinan dapat saling mempengaruhi dan menggantikan satu sama lain.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dan dengan rasa syukur yang mendalam skripsi ini dipersembahkan kepada:

**1. Mama (Almh. Mery Komariah)**

Sosok hebat yang kini abadi dalam ingatan, terima kasih untuk seluruh cinta dan pengorbanan yang sudah dilakukan. Seribu bahkan sejuta kata terima kasih tidak akan cukup untuk semua hal yang sudah diberikan. Tidak mudah untuk putri kecilmu berhasil menapakkan kakinya sampai ke tempat ini, tapi sedikit demi sedikit rasanya semua sakit dan air mata mulai memberikan hasil yang baik. Ma, saya harap disana Mama bisa tersenyum bangga melihat semua yang saya capai hingga saat ini. Sekali lagi, terima kasih dan doa saya selalu dihaturkan untuk Mama.

**2. Bapak Dr.Rozirwan, S.Pi., M.Sc**

Terima kasih untuk semua bimbingan dan dukungan yang sudah Bapak berikan ke saya, mulai dari kerja praktek hingga skripsi. Saya bersyukur dipertemukan dengan orang sebaik Bapak. Saya berharap Bapak senantiasa dalam lindungan Allah SWT, panjang umur, dan sehat selalu.

**3. Ibu Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si**

Terima kasih Ibu untuk bimbingan, arahan serta dukungan yang sudah Ibu berikan ke saya. Saya bersyukur dipertemukan dengan seseorang seperti Ibu yang hangat dan penuh kasih, khususnya selama Ibu membimbing saya. Saya berharap Ibu senantiasa dalam lindungan Allah SWT, panjang umur, dan sehat selalu.

**4. Bapak T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D dan**

Terima kasih untuk semua masukan yang sudah Bapak berikan selaku dosen penguji, sehingga saya dapat menjadi lebih baik dari sebelumnya. Saya berharap Bapak senantiasa dalam lindungan Allah SWT, panjang umur, dan sehat selalu.

**5. Bapak Dr. Muhammad Hendri, M.Si**

Terima kasih untuk semua masukan yang sudah Bapak berikan selaku dosen penguji, sehingga saya dapat menjadi lebih baik dari sebelumnya. Saya berharap Bapak senantiasa dalam lindungan Allah SWT, panjang umur, dan sehat selalu.

**6. Seluruh Dosen Jurusan Ilmu Kelautan**

Terima kasih untuk seluruh Bapak/Ibu yang sudah memberikan banyak ilmu, saran, dan motivasi pada saya selama masa perkuliahan. Terima kasih sudah mengajarkan banyak hal diluar teori yang sudah seharusnya diajarkan. Semoga semua yang dilakukan Bapak/Ibu dapat menjadi amal jariyah dan diberikan kesehatan, kemudahan dalam segala urusannya dan semoga senantiasa dalam lindungan Allah SWT.

**7. Staff Administrasi (Babe Marsai dan Pak Min)**

Terima kasih untuk semua bantuan yang sudah diberikan kepada saya. Terima kasih juga untuk gelak tawa yang pernah dilakukan. Semoga Babe dan Pak Min selalu diberikan kesehatan, kemudahan dalam segala urusannya dan selalu dalam lindungan Allah SWT.

**8. Jihan Ibnatun Fakhriyah**

Seseorang yang mempunyai banyak peran dalam hidup saya, bagai buku harian yang hidup terima kasih untuk tidak bosan mendengar semua keluh dan tangis saya, terima kasih untuk tidak pernah berhenti memberi dukungan pada saya. Kita bertemu belum terlalu lama tapi saya harap persahabatan kita akan kekal dalam waktu yang lama. Semoga kita segera bersua, ya.

**9. Tante (Ibu Dessy Susanti)**

Terima kasih untuk semua hal, tidak dipungkiri saya dapat berjalan sampai saat ini karena campur tangannya. Semoga selalu diberi kesehatan dan umur panjang hingga nanti saya bias membalas sedikit demi sedikit yang sudah diberi.

#### **10. Bapak Haris Nasution**

Terima kasih berkat uluran tangan Bapak, saya dapat menyambung hidup dan akhirnya menjadi mahasiswa yang sekarang telah menyelesaikan studinya. Semoga Bapak selalu diberikan kesehatan dan keberkahan rezekinya.

#### **11. Black Eagle**

Teruntuk semua anggota yang masih bertahan maupun yang pergi tapi tetap berkomunikasi, terima kasih sudah menjadi tempat saya untuk ‘pulang’, menjadi tempat ternyaman untuk saya menunjukkan sisi lemah saya, menjadi penompang saya hingga saya bias bangkit kembali. Terima kasih telah menjadi *support system* terbaik saya. Doa terbaik selalu saya haturkan untuk kalian semua. Kita harus selalu bahagia, ya.

#### **12. Keluarga Besar Laboratorium Bioekologi Kelautan**

Menjadi bagian dari kalian mengajarkan banyak hal buat saya, banyak hal baru yang saya dapatkan ketika menjadi asisten lab bahkan dipercayai untuk menjadi sekretaris. Terima kasih untuk seluruh rekan, sukses selalu untuk kita.

#### **13. *We Bar-Bar Bears***

Nama yang terbentuk karena iseng belaka dan kini mulai terlupa. Meski begitu individu di dalamnya tetap dekat dan hangat. Tya, Phanie, dan Ummul terima kasih sudah menjadi teman terdekat saya selama masa perkuliahan, terima kasih untuk semua bantuan yang sudah diberikan pada saya. Semoga kita akan berhasil di jalan yang akan kita tempuh selanjutnya.

#### **14. Theseus**

Teman seperjuangan yang sudah kenyang merasakan suka duka selama perkuliahan. Terima kasih untuk semua hal yang terjadi. Sukses terus untuk kita

**HALAMAN MOTTO**

**“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya  
menemukanmu.”**

-Ali bin Abi Thalib-

**“Jangan lupa untuk memanusiakan manusia”.**

-penulis-

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi “**Perbandingan Uji Efektivitas Antioksidan pada Gastropoda dan Crustacea yang Berasal dari Kawasan Tanjung Api-Api, Provinsi Sumatera Selatan Menggunakan Metode DPPH, ABTS, dan FRAP**” tepat pada waktunya. Ucapan terimakasih penulis kepada pihak-pihak yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing saya dalam pengerjaan skripsi ini, terkhusus kepada Bapak **Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc** dan Ibu **Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si** selaku dosen pembimbing I dan II sehingga pembuatan skripsi ini dapat berjalan dengan baik dan lancar.

Semoga kedepan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan menjadi motivasi bagi mahasiswa-mahasiswi Ilmu Kelautan untuk dapat melakukan penelitian lebih lanjut di bidang serupa. Saya juga menyadari sepenuhnya masih banyak kekurangan baik dari penulisan dan penyusunan skripsi ini, kelak jika ada kritikan dan saran yang membangun akan Saya terima dengan baik dan hati terbuka.

Inderalaya , Juli 2023

Wulan Retno Ariny

NIM. 08051281924114

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
RINGKASAN .....	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	xi
HALAMAN MOTTO .....	xiv
KATA PENGANTAR .....	xv
DAFTAR ISI .....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
DAFTAR TABEL .....	xix
I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Kerangka Pemikiran Penelitian .....	4
1.4 Tujuan .....	4
1.5 Manfaat .....	4
II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Gastropoda .....	5
2.2 Crustacea .....	7
2.3 Antioksidan .....	9
2.3.1 Pengertian Antioksidan .....	9
2.3.2 Klasifikasi Antioksidan .....	10
2.4 Metode Uji Antioksidan .....	11
2.4.1 Metode DPPH .....	11
2.4.2 Metode ABTS .....	11
2.4.3 Metode FRAP .....	12
2.4.4 Metode CUPRAC .....	13
2.5 <i>Inhibitor Concentration 50% (IC<sub>50</sub>)</i> .....	13



III METODOLOGI.....	14
3.1 Waktu dan Tempat .....	14
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.2.1 Alat.....	15
3.2.2 Bahan .....	15
3.3 Metode Penelitian.....	16
3.3.1 Pengambilan dan Preparasi Sampel .....	16
3.3.2 Maserasi Sampel .....	16
3.3.3 Ekstraksi.....	17
3.3.4 Skrining Fitokimia .....	17
3.3.5 Pengukuran Aktivitas Antioksidan .....	18
3.4 Analisis Data .....	20
3.4.1 Analisis Antioksidan .....	20
3.4.2 Nilai IC <sub>50</sub> .....	20
3.4.3 Uji ANOVA .....	21
IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
4.1 Identifikasi Gastropoda dan Crustacea.....	22
4.1.1 Identifikasi Gastropoda .....	22
4.1.2 Identifikasi Crustacea.....	25
4.2 Karakterisasi Fitokimia pada Gastropoda dan Crustacea.....	26
4.3 Aktivitas Antioksidan Gastropoda dan Crustacea .....	28
4.4 IC <sub>50</sub> pada Gastropoda dan Crustacea .....	31
4.5 Efektivitas Antioksidan Gastropoda dan Crustacea.....	33
V KESIMPULAN DAN SARAN .....	36
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN .....	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Alur Penelitian .....	4
2. Peta Lokasi Pengambilan .....	14
3. Gastropoda yang ditemukan di lokasi penelitian: .....	23
4. <i>Nerita articulata</i> .....	24
5. <i>Cerithidea obtusa</i> .....	24
6. Kepiting Biola ( <i>Uca</i> spp.) .....	25
7. Aktivitas antioksidan secara kualitatif menggunakan metode DPPH pada: a) ekstrak sampel; b) asam askorbat .....	28
8. Aktivitas antioksidan secara kualitatif menggunakan metode ABTS pada: a) ekstrak sampel; b) asam askorbat .....	29
9. Aktivitas antioksidan secara kualitatif menggunakan metode FRAP pada: a) ekstrak sampel; b) asam askorbat .....	29

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat-alat yang digunakan .....	15
2. Bahan-bahan yang digunakan .....	15
3. Sifat antioksidan berdasarkan nilai $IC_{50}$ .....	20
4. Hasil uji fitokimia ekstrak gastropoda dan crustacea menggunakan pelarut etanol.....	26
5. Nilai persen inhibisi antioksidan terhadap ekstrak sampel .....	30
6. Nilai %inhibisi terhadap asam askorbat pada ekstrak sampel .....	31
7. Nilai $IC_{50}$ terhadap ekstrak sampel dan asam askorbat.....	32
8. Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk nilai $IC_{50}$ metode DPPH, ABTS, dan FRAP .....	34
9. Hasil uji homogenitas Levene Test nilai $IC_{50}$ metode DPPH, ABTS, dan FRAP .....	34
10. Hasil analisis variansi satu arah nilai $IC_{50}$ metode DPPH, ABTS, dan FRAP	35
11. Hasil analisis uji beda nyata terkecil.....	35

## LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Nilai Absorbansi Ekstrak Sampel dan Asam Askorbat.....	47
2. Hasil Olah Data Uji Normalitas dan Homogenitas dengan SPSS .....	52
3. Hasil Olah Data Uji ANOVA .....	53
4. Tabel Probabilitas $IC_{50}$ .....	1
5. Tabel Probabilitas 0,005 $F_{crit}$ .....	2
6. Dokumentasi .....	1

## I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kawasan Tanjung Api-Api termasuk ke dalam wilayah administrasi Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan yang ditetapkan sebagai kawasan ekonomi khusus. Kawasan ini terdapat pelabuhan Tanjung Api-Api yang difungsikan pada bulan Desember 2013 sampai saat ini (Agustriani *et al.* 2017). Kawasan Tanjung Api-Api secara geografis terletak pada daerah tropis yang mempunyai dua musim, yaitu musim penghujan pada bulan September-April dan musim kemarau pada bulan Mei-Agustus. Suhu perairan Tanjung Api-Api pada daerah sungai hingga laut berkisar antara 27,6-30,4°C, dimana suhu air menjadi salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi aktivitas metabolisme dan penyebaran organisme (Ulqodry *et al.* 2010).

Radikal bebas dapat diartikan sebagai senyawa yang mempunyai tingkat reaktivitas tinggi dan secara umum diketahui sebagai senyawa yang mempunyai elektron yang tidak berpasangan pada kulit terluar. Hal tersebut menyebabkan elektron tersebut menjadi mudah menarik elektron lainnya. Sinar ultraviolet, radiasi, beberapa senyawa kimia, dan asap rokok menjadi beberapa sumber radikal bebas (Yuslianti, 2018). Radikal bebas dapat mengoksidasi asam nukleat, lemak, protein, sel DNA, dan menjadi penyebab timbulnya penyakit degeneratif pada tubuh manusia (Setiawan *et al.* 2018).

Umumnya antioksidan didefinisikan sebagai suatu senyawa yang dapat mencegah atau menunda terjadinya oksidasi lemak atau molekul lainnya dengan menghambat propagasi reaksi rantai oksidatif (Santoso *et al.* 2010). Antioksidan diartikan sebagai senyawa yang dapat menghambat terjadinya reaksi oksidasi radikal bebas dan molekul reaktif terhadap kerusakan sel. Antioksidan terdiri dari beberapa tipe yang dapat melindungi sel normal dan menetralkan radikal bebas (Kalija *et al.* 2020). Penggunaan antioksidan sintetik dapat menimbulkan efek toksik dan karsinogenik pada tubuh, contohnya adalah BHA (*Butylated Hydroxy Anisole*), BHT (*Butylated Hydroxy Toluene*), PG (*Propyl Gallate*), dan TBHQ (*Tertiary Butyl Hydroquinone*) (Puspitasari dan Sumantri, 2019).

Metode yang umumnya digunakan untuk melakukan pengujian aktivitas antioksidan secara *in-vitro* diantaranya metode radikal bebas DPPH, metode ABTS, dan metode FRAP (Wabula *et al.* 2019). Banyaknya metode uji aktivitas

antioksidan dapat memberikan hasil uji yang beragam. Hal tersebut dikarenakan pengaruh dari struktur kimiawi antioksidan, sumber radikal bebas, dan sifat fisika-kimia sediaan sampel yang berbeda. Oleh karena itu, pemilihan metode uji antioksidan yang tepat dan selektif sesuai dengan jenis sampel tertentu yang akan digunakan pada uji aktivitas antioksidan sangat diperlukan (Maesaroh *et al.* 2018).

Metode radikal bebas DPPH diterapkan dalam pengujian inhibisi untuk suatu komponen atau ekstrak murni. Hal tersebut dikarenakan metode ini relatif mudah untuk dilakukan, cepat dan terjangkau (Palupi dan Widiyanto, 2020). Selanjutnya terdapat metode ABTS yang termasuk radikal dengan nitrogen sebagai pusat. Karakteristik dari metode ini berwarna biru-hijau dan akan berubah tidak berwarna jika bereaksi dengan radikal kation dan menjadi non radikal. Terakhir, metode FRAP dengan prinsip apabila senyawa antioksidan dapat mereduksi *ferri-tripyridyl-triazine* (Fe(III)TPTZ) menjadi kompleks *ferri-tripyridyl-triazine* (Fe(III)TPTZ) (Setiawan *et al.* 2018).

Prospek penemuan produk farmasi dari biota laut diperkirakan lebih besar dibandingkan dengan ekosistem darat. Hal tersebut menunjukkan bahwa laut Indonesia mempunyai peluang yang besar dalam berbagai penelitian obat-obatan baru (Kalsum *et al.* 2020). Menurut Wang *et al.* (2013) komponen protein menjadi komponen biota laut yang paling banyak diteliti dan dimanfaatkan sebagai obat-obatan. Salah satu spesies crustacea, yaitu kepiting, termasuk dalam biota laut yang mempunyai kemampuan antioksidan, dimana kepiting mengandung pigmen karotenoid yang berperan bagi kesehatan manusia sebagai antioksidan, antikanker, dan peran penting lainnya (Zeak *et al.* 2019).

Antioksidan alami terdapat pada semua bahan pangan. Gastropoda menjadi salah satu bahan pangan yang mengandung banyak bioaktif yang berperan sebagai antioksidan alami (Nurjanah *et al.* 2011). Gastropoda mempunyai komponen bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan manusia, dimana komponen bioaktif sendiri merupakan deteksi awal dari pengujian golongan senyawa yang berpotensi menjadi antioksidan (Rahmayani *et al.* 2013). Menurut Andriyeni *et al.* (2022), *selenium* yang terkandung pada beberapa spesies crustacea dapat dikategorikan sebagai antioksidan yang memiliki manfaat untuk menghindari beberapa jenis penyakit seperti penyakit jantung dan koroner.

Crustacea, moluska, dan insekta mempunyai kitin yang termasuk komponen penting dari eksoskeleton. Melalui proses destilasi, kitin akan menghasilkan turunan berupa kitosan yang mempunyai banyak manfaat dalam berbagai bidang diantaranya pada bidang biomedis berperan sebagai antioksidan, produk farmasi, pengawetan makanan, dan reduksi bakteri (Aprilia, 2015). Menurut Kalija *et al.* (2015), beberapa spesies moluska diketahui mempunyai potensi sebagai antioksidan. Beberapa moluska tersebut diantaranya ekstrak methanol keong mata merah (*Cerithidea obtusa*) yang mempunyai nilai  $IC_{50}$  sebesar 58,19 ppm (Purwaningsih, 2012) dan ekstrak fraksi etil asetat dari tambelo (*Bctronophorus thoracites*) mempunyai nilai  $IC_{50}$  sebesar 15 ppm dan dinyatakan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat (Leiwakabessy, 2011).

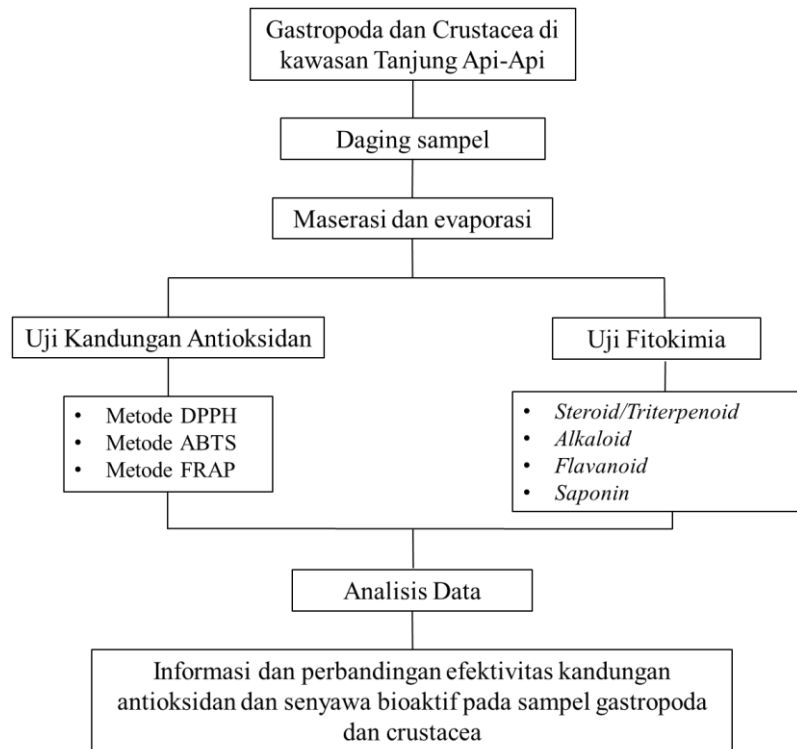
## 1.2 Perumusan Masalah

Banyaknya metode uji aktivitas antioksidan dapat memberikan hasil uji yang beragam dan metode yang umum digunakan secara in-vitro diantaranya adalah metode DPPH, ABTS, FRAP, dan metode lainnya. Laut Indonesia mempunyai peluang yang besar dalam berbagai penelitian obat-obatan, sehingga prospek penemuan produk farmasi dari biota laut diperkirakan lebih besar dibandingkan dengan ekosistem darat. Gastropoda mempunyai komponen bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan manusia dan crustacea mempunyai kemampuan antioksidan, dimana crustacean mengandung pigmen karotenoid yang berperan bagi kesehatan manusia sebagai antioksidan, antikanker, dan peran penting lainnya.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kemampuan senyawa antioksidan dalam sampel gastropoda dan crustacea untuk menangkap radikal bebas pada konsentrasi larutan uji dengan metode DPPH, metode ABTS, dan metode FRAP?
2. Apakah terdapat perbedaan efektivitas pada hasil uji antioksidan antara metode DPPH, metode ABTS, dan metode FRAP pada ekstrak sampel gastropoda dan crustacea?

### 1.3 Kerangka Pemikiran Penelitian



Gambar 1. Kerangka Alur Penelitian

### 1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membandingkan kemampuan senyawa antioksidan dalam sampel gastropoda dan crustacea untuk menangkap radikal bebas pada konsentrasi larutan uji dengan metode DPPH, ABTS, dan FRAP
2. Menganalisis efektivitas hasil uji antioksidan dengan metode DPPH, ABTS, dan FRAP pada sampel gastropoda dan crustacea

### 1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai kemampuan senyawa antioksidan dalam sampel gastropoda dan crustacea untuk menangkap radikal bebas pada konsentrasi larutan uji dengan metode DPPH, metode ABTS, dan metode FRAP. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan informasi mengenai perbandingan efektivitas hasil uji antioksidan menggunakan tiga metode yang berbeda, yaitu metode DPPH, ABTS, dan FRAP. Dimana informasi ini dapat bermanfaat di bidang pangan atau industri lainnya.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Actuti N, Apriansyah A, Nurdiansyah S I. 2019. Keanekaragaman kepiting biola (*Uca* spp.) di ekosistem mangrove Desa Pasir Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. *Laut Khatulistiwa* Vol.2(1): 25-31.
- Adis M A, Setyawati T R, Yanti A H. 2014. Keragaman jenis ikan arus deras di aliran riam banangar Kabupaten Landak. *Protobiont* Vol.3(2): 209-217.
- Akbar N, Adewal M, Baksir A, Tahir I, Marus I, Wibowo E S. 2021. Karakteristik habitat dan kelimpahan kepiting biola (*Uca* spp) di daerah ekstrim (pengaruh aliran air panas) pada kawasan mangrove di Pesisir Jailolo Kabupaten Halmahera Barat. *Enggano* Vol.6(2): 253-267.
- Anand P, Chellaram, Kumaran S, Shanthini. 2010. Biochemical composition and antioxidant activity of pleuroploca trapezium meat. *Chem. Pharm. Res.*, Vol.2(4): 526-535.
- Ananda M S. 2019. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rumput Laut Merah (Eucheuma cottonii) di Perairan Kabupaten Aceh Jaya* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh).
- Andarina R, Djauhari T. 2017. Antioksidan dalam dermatologi. *Kedokteran dan Kesehatan: Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya* Vol.4(1): 39-48.
- Andriani D, Murtisiwi L. 2020. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% bunga telang (*Clitoria ternatea* L) dari daerah Sleman dengan metode DPPH. *Farmasi Indonesia* Vol.17(1): 70-76.
- Andriyeni A, Zulkhasyni Z, Athybi G S, Pardiansyah, D. 2022. Effect of cutting organs of lobster shrimp (*Cherax quadricarinatus*) on moulting percentage and survival. *Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan* Vol.20(1): 157-164.
- Aprilia D. 2015. Potensi kitosan sebagai agen antioksidatif pada hepar yang diinduksi plumbum. *Majority* Vol.4(8): 85-88.
- Arbi U Y. 2014. Taksonomi dan filogeni keong Famili Potamididae (Gastropoda: Mollusca) di Indonesia berdasarkan karakter morfologi.
- Aykul S, Martinez-Hackert E. 2016. Determination of half-maximal inhibitory concentration using biosensor-based protein interaction analysis. *Analytical biochemistry* Vol.508: 97-103.
- Ayucitra A, Indraswati N, Francisco G, Yudha A. 2013. Potensi senyawa fenolik bahan alam sebagai antioksidan alami minyak goreng nabati. *Widya Teknik* Vol.10(1): 1-10.

- Cordova M R. 2016. Mekanisme gangguan genetik dan mutasi pada bivalvia yang dipengaruhi oleh logam berat timbal. *Oseana* Vol.41(3): 27-34.
- Damanis FV, Wewengkang DS, Antasionasti I. 2020. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol ascidian *Herdmania momus* dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Pharmacon* Vol.9(3): 464-469.
- Dani R, Arthana I W, Ernawati N M. 2021. Analisis vegetasi mangrove dan kelimpahan biota (crustacea) yang berasosiasi di Pantai Selatan Kabupaten Manggarai Timur. *Marine and Aquatic Sciences* Vol.7(1): 57-67.
- Diasasthisa D, Paransa D J, Mantiri D M, Rumengan, A, Warouw V, Salaki M. 2019. Isolasi pigmen karotenoid dari kepiting *Grapsus* sp. *Pesisir dan Laut Tropis* Vol.7(2): 104-112.
- Ebrahimi Z, Khazaei M R, Ghanbari E, Khazaei M. 2019. Renal tissue damages and its antioxidant status improved by crab shell extract in streptozotocin-induced diabetic rat. *Advanced Biomedical Research* Vol.8.
- Fahrian H H, Putro S P, Muhammad F. 2015. Potensi ekowisata di kawasan mangrove, Desa Mororejo, Kabupaten Kendal. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education* Vol: 7(2).
- Gaikwad P, Barik A, Priyadarsini K I, Rao B S M. 2010. Antioxidant activities of phenols in different solvents using DPPH assay. *Research on chemical intermediates* Vol.36: 1065-1072.
- Gustavina N B, Dharma G S, Faiqoh E. 2018. Identifikasi kandungan senyawa fitokimia pada daun dan akar lamun di Pantai Samuh Bali. *Marine and Aquatic Sciences* Vol.4(2): 271-277.
- Haerani A, Chaerunisa A Y, Subarnas A. 2018. Artikel tinjauan: antioksidan untuk kulit. *Farmaka* Vol.16(2): 135-151.
- Halim F Y, Marsono Y, Suprijono M M. 2017. Identifikasi potensi antioksidan dalam minuman coklat dari kakao lindak (*Theobroma Cacao* L.) dengan berbagai cara preparasi: Metode *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP). *Teknologi Pangan dan Gizi* Vol.12(1): 10-16.
- Hamidy R. 2010. Structure and diversity of crabs community in mangrove area, marine station of Riau University, Purnama Dumai. *Environ Sci* Vol.2(4): 81-91.
- Handayani O T, Ngabekti S, Martuti N K T. 2016. Keanekaragaman Crustacea di ekosistem mangrove Wilayah Tapak Kelurahan Tugurejo Kota Semarang. *Life Science* Vol.5(2): 100-107.

- Imra I, Tarman K, Desniar D. 2016. Antioxidant and antibacterial activities of nipah (*Nypa fruticans*) against *Vibrio* sp. isolated from mud crab (*Scylla* sp.). *Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* Vol.19(3): 241-250.
- Imrawati B M, Jannah M. 2016. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daging buah asam (*Tamarindus indica* L.) asal Kota Bima Nusa Tenggara Barat dengan metode DPPH. *Pharmaceutical and Medical Sciences* Vol.1(2): 75-78.
- Imrawati M S, Gani S A, Bubua K I. 2017. Uji aktivitas antioksidan fraksi etil asetat daun kersen (*Muntingia calabura* L.) menggunakan metode ABTS. *Pharmaceutical and Medicinal Sciences* Vol.2(2): 59-62.
- Ismarani I. 2012. Potensi senyawa tannin dalam menunjang produksi ramah lingkungan. *CEFARS: Jurnal Agribisnis Dan Pengembangan Wilayah* Vol.3(2): 46-55.
- Julizan N. 2019. Validasi penentuan aktifitas antioksidan dengan metode DPPH. *Kandaga-Media Publikasi Ilmiah Jabatan Fungsional Tenaga Kependidikan* Vol.1(1).
- Juwita, Momuat L I, Pontoh J. 2021. efektivitas antioksidan dari ekstrak bunga kasumba turate (*Carthamus tinctorius* L.) dan potensinya sebagai antihiperkolesterolemia. *Ilmiah Sains*, 182-192.
- Kalija T A, Warsidah W, Prayitno D I. 2020. Komponen bioaktif dan aktivitas antioksidan ekstrak kerang ale-ale (*Meretrix* Sp.) Terfermentas. *Laut Khatulistiwa* Vol.3(1): 10-13.
- Kalor J D, Dimara L, Ottouw G, Piaki K. 2018. Status kesehatan dan uji spesies indikator biologi ekosistem mangrove Teluk Yotefa Jayapura. *Biosfera* Vol.35(1): 1-9.
- Kalsum U, Hafizah I, Aritrina P, Sulastrianah. 2020. Uji aktivitas antioksidan hidrolisat protein Kerang Pasir (*Semele cordiformis*) dengan metode DPPH. Vol.7(2): 97-107 EISSN: 2443-0218.
- Kim J S. 2005. Radical scavenging capacity and antioxidant activity of the E vitamere fraction in rice bran. *Food science* Vol.70(3): C208-C213.
- Landrum J T. 2010. *Carotenoids physical, chemical, and biological function and properties*. New York: CRC Press.
- Laraswati Y, Soenardjo N, Setyati W A. 2020. Komposisi dan kelimpahan gastropoda pada ekosistem mangrove di Desa Tireman, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *Marine Research* Vol.9(1): 41-48.

- Leiwakabessy J. 2011. Komposisi kimia dan identifikasi senyawa antioksidan dari ekstrak tambelo (*Bactronophorus thoracites*) (Doctoral dissertation, Tesis]. Bogor. Institut Pertanian Bogor).
- Lestari D A, Rozirwan R, Melki M. 2021. Struktur komunitas Moluska (Bivalvia dan Gastropoda) di Muara Musi, Sumatera Selatan. *Penelitian Sains* Vol.23(1): 52-60.
- Maesaroh K, Kurnia D, Al Anshori J. 2018. Perbandingan metode uji aktivitas antioksidan DPPH, FRAP dan FIC terhadap asam askorbat, asam galat dan kuersetin. *Chimica et natura acta* Vol.6(2): 93-100.
- Maligan J M, Marditia A P, Putri W D R. 2015. Analisis senyawa bioaktif ekstrak mikroalga laut *Tetraselmis chuii* sebagai sumber antioksidan alami. *Rekapangan* Vol.9(2): 1-10.
- Marmita R, Siahaan R, Koneri R, Langoy M L. 2013. Makrozoobentos sebagai indikator biologis dalam menentukan kualitas air Sungai Ranoyapo, Minahasa Selatan, Sulawesi Utara. *Ilmiah Sains* Vol.13(1): 57-61
- Martiningsih N W, Widana G A B, Kristiyanti P L P. 2016. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun Matoa (*Pometia pinnata*) dengan metode DPPH. In *Prosiding Seminar Nasional MIPA*.
- Maryam S, Baits M, Nadia A. 2015. Pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) menggunakan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). *Fitofarmaka Indonesia* Vol.2(2): 115-118.
- Maryam S, Pratama R, Effendi N, Naid T. 2015. Analisis aktivitas antioksidan ekstrak etanolik daun yodium (*Jatropha multifida* L.) dengan metode *Cupric Ion Reducing Antioxidant Capacity* (CUPRAC). *Fitofarmaka Indonesia* Vol.2(1).
- Maturbongs M R, Elviana S. 2016. Komposisi, kepadatan, dan keanekaragaman jenis gastropoda di kawasan mangrove pesisir pantai Kambapi pada musim peralihan I. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan* Vol.9(2): 19-23.
- Mauludia M, Usman T, Rahmalia W, Prayitno D I, Nurbaeti S N. 2021. Ekstraksi, Karakterisasi dan uji aktivitas antioksidan astaxanthin dari produk fermentasi udang (cincalok). *Kelautan Tropis* Vol.24(3): 311-322.
- Mbulu M M K, Pudja I R, Yulianti N L. 2018. Pemanfaatan air kelapa dan asam sitrat sebagai larutan peraga menggunakan teknik holding untuk memperpanjang masa kesegaran bunga potong krisan (*Chrysanthemum indicum* L.) tipe spray. *BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)* Vol.7(1): 159-166.

- Merdekawati D, Nurhayati T, Jacob A. 2017. Kandungan proksimat dan mineral dari keong mata lembu (*Turbo setosus* Gmelin 1791). *Mina Sains* Vol.3(1).
- Molyneux P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarini sci. technol* Vol. 26(2): 211-219.
- Muflihunna A, Syarif S, Rahmawati D. 2014. Uji Aktivitas antioksidan varian jus delima (*Punicagranatum* L.) dengan metode FRAP. *As-Syifaa Jurnal Farmasi* Vol.6(2): 145-153.
- Murniati D C. 2010. Komposisi jenis kepiting (Decapoda: Brachyura) dalam ekosistem mangrove dan estuari, Taman Nasional Bali Barat. *Berita Biologi* Vol.10(2): 259-264.
- Murphy E, Liu J C. 2022. Mitochondrial calcium and reactive oxygen species in cardiovascular disease. *Cardiovascular Research*, cvac134.
- Nanda N, Rozirwan R, Diansyah G. 2021. Aktivitas antioksidan pada kerang darah (*Anadara granosa*) menggunakan metode DPPH yang diambil dari Perairan Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan (*Doctoral dissertation*, Sriwijaya University).
- Natania T, Herliany N E, Kusuma A B. 2017. Struktur komunitas kepiting biola (*Uca* spp.) di ekosistem mangrove Desa Kahyapu Pulau Enggano. *Enggano* Vol.2(1): 11-24.
- Nontji, A. 2007. *Laut Nusantara*. Jakarta: Penerbit Jambatan
- Nugraha A T, Firmansyah M S, Jumaryatno P. 2017. Profil senyawa dan aktifitas antioksidan daun yakon (*Smallanthus sonchifolius*) dengan Metode DPPH dan CUPRAC. *Ilmiah Farmasi* Vol.13(1).
- Nurjanah L, Izzati A, Abdullah. 2011. Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif Kerang Pisau (*Solen* spp). *Ilmu kelautan* Vol.16(3): 119-124.
- Nurjanah, Abdullah A, Apriandi A. 2011. Aktivitas antioksidan dan komponen bioaktif keong Ipong-ipong (*Fasciolaria salmo*). *Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* Vol.14(1).
- Nurmiati H M, Sirih, Parakkasi. 2016. Identifikasi jenis-jenis gastropoda dan bivalvia di Pantai Lowu-Lowu Kecamatan Lea-Lea Kota Baubau. *Ampibi* Vol.1(3): 56-60.
- Palupi N S, Widyanto R. 2020. Pengujian kapasitas antioksidan wedang tahu dalam rangka meningkatkan mutu fungsionalnya. *Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality* Vol.7(1): 46-51.

- Panda S K. 2012. Assay guided comparison for enzymatic and non-enzymatic antioxidant activities with special reference to medicinal plants. In El-Missiry, M.A. (ed.). *Antioxidant Enzyme*. IntechOpen. Rijeka.
- Pardede L P S, Rusmarilin H, Yusraini E. 2018. Uji aktivitas antioksidan pada perbandingan ekstrak buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Ekstrak dan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Menggunakan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). *Rekayasa Pangan dan Pertanian* Vol.6(3): 457-462.
- Pawar D P, Shamkuwar P B. 2022. Antioxidant and inflammatory cytokines regulatory actions of fresh snail and seawater gastropods extracts. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Health Care* Vol.14(4): 231.
- Pertika D, Nasution S, Tanjung, A. 2022. Community structure of gastropods in the coastal waters of north rupa district. *Asian Journal of Aquatic Sciences* Vol.5(2): 215-227.
- Picetti R, Shakur-Still H, Medcalf R L, Standing J F, Roberts I. 2019. What concentration of tranexamic acid is needed to inhibit fibrinolysis? A systematic review of pharmacodynamics studies. *Blood Coagulation & Fibrinolysis* Vol.30(1), 1.
- Pradnya D B, Kusuma N, Kakati VS. 2011. Biodiversity of crabs in Karwar mangrove environment west coast of India. *Rec Research Sci Tech* Vol.3(4): 1-5.
- Purwaningsih S. 2012. Aktivitas antioksidan dan komposisi keong matah merah (*Cerithidea obtusa*). *Ilmu kelautan* Vol.17(1): 39-48.
- Purwiyanto A I S. 2013. Daya serap akar dan daun mangrove terhadap logam tembaga (Cu) di Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan. *Maspari* 5(1), 1-5.
- Puspitasari A D, Sumantri L. M. 2019. Aktivitas antioksidan perasan jeruk manis (*Citrus sinensis*) dan jeruk purut (*Citrus hystrix*) menggunakan metode ABTS. *MFF* Vol.23(2): 48-5.
- Rahayu S M, Wiryanto W, Sunarto S. 2018. Keanekaragaman kepiting biola di kawasan mangrove Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. *Bioeksperimen: Penelitian Biologi* Vol.4(1): 53-63.
- Rahmayani U, Pringgenies D, Djunaedi A. 2013. Uji aktivitas antioksidan ekstrak kasar keong bakau (*Telescopium telescopium*) dengan pelarut yang berbeda terhadap metode DPPH (diphenyl picril hidrazil). *Marine Research* Vol.2(4), 36-45.
- Redha A. 2013. Flavonoid: struktur, sifat antioksidatif dan peranannya dalam sistem biologis. *Belian* Vol. 9(2): 196-202.

- Reid D G. 2014. The genus *Cerithidea* Swainson, 1840 (gastropoda: Potamididae) in the indo-west pacific region. *Zootaxa* Vol.3775(1): 1-65.
- Reinard I N, Edy H, Siampa J. 2022. Formulasi dan uji efektivitas antioksidan gel dari ekstrak etanol daun murbei (*Morus alba* L.) menggunakan metode DPPH. *PHARMACON* Vol.11(4).
- Romadanu R, Hanggita S, Lestari S D. 2014. Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak bunga lotus (*Nelumbo nucifera*). *Fishtech* Vol.3(1): 1-7.
- Roni A, Kurnia D, Hafsyah N. 2022. Penetapan kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan pada ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) dengan metode CUPRAC. *Ibnu Sina* Vol.7(1): 165-173.
- Rosario E L, Anwari M S, Rifanjani S, Darwati H. 2019. Keanekaragaman jenis gastropoda di hutan mangrove Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya. *Hutan Lestari* Vol.7(2).
- Rozirwan. 2015. Eksplorasi spasial karang lunak kaitannya dengan senyawa bioaktif bakteri simbion [disertasi]. Bogor: IPB
- Sami F J, Rahimah S. 2015. Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol bunga brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) dengan metode DPPH (2, 2 *diphenyl-1-picrylhydrazyl*) dan metode ABTS (2, 2 *azinobis* (3-*etilbenzotiazolin*)-6-*asam sulfonat*). *Fitofarmaka Indonesia* Vol.2(2): 107-110.
- Santos A L, Sinha S, Lindner A B. 2018. The good, the bad, and the ugly of ROS: new insights on aging and aging-related diseases from eukaryotic and prokaryotic model organisms. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2018.
- Santoso J, Fitriani D, Wardiatno Y. 2010. Kandungan fenol dan aktivitas antioksidan makroalga benthik *Caulerpa racemosa* (Forsskal) dari Teluk Hurun, Lampung. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 369-378.
- Saputri A P, Augustina I, 2020. Uji aktivitas antioksidan ekstrak air kulit pisang kepok (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana* (ABB cv)) dengan metode abts (2, 2 *azinobis* (3-*etilbenzotiazolin*)-6-*asam sulfonat*) pada berbagai tingkat kematangan. *Kedokteran Universitas Palangka Raya* Vol.8(1): 973-980.
- Sari A Q, Sukestiyarno Y L, Agoestanto A. 2017. Batasan prasyarat uji normalitas dan uji homogenitas pada model regresi linear. *Unnes Journal of Mathematics* Vol. 6(2): 168-177.
- Serlahwaty D, Sevian A N. 2016. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% kombinasi buah strawberry dan tomat dengan metode ABTS. In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* (Vol. 3, pp. 322-330).

- Setiawan F, Yunita O, Kurniawan A. 2018. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan*) menggunakan metode DPPH, ABTS, dan FRAP. *Media Pharmaceutica Indonesiana* Vol.2(2): 82-89.
- Setyobudiandi I, Yulianda F, Juariah U. 2010. Seri biota laut gastropoda dan bivalvia. Biota laut Indonesia. Bogor. STP Hatta-Sjahrir Banda Naira.
- Shields J, Traa A, Van Raamsdonk J M. 2021. Beneficial and detrimental effects of reactive oxygen species on lifespan: a comprehensive review of comparative and experimental studies. *Frontiers in Cell and Developmental Biology* Vol.9: 181.
- Sibarani S E, Paransa D S, Kemer K, Mantiri D M, Rumampuk N D, Tumembow S S. 2020. Pigmen karotenoid pada kepiting *Ozius* Sp. *Pesisir Dan Laut Tropis* Vol.8(1), 47-55.
- Siddiq H B H F, Rosida E F P. 2016. uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol biji edamame (*Glycin max* (L) Merrill) dengan Metode DPPH. *Farmasi Akademi Farmasi Jember* Vol.1(1): 27-32.
- Silaen I F, Hendrarto B, Nitisupardjo M. 2013. Distribusi dan kelimpahan gastropoda pada hutan mangrove Teluk Awur Jepara. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)* Vol.2(3): 93-103.
- Sinala S, Dewi S T R. 2019. Penentuan aktivitas antioksidan secara in vitro dari ekstrak etanol propolis dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Media Farmasi* Vol.15(1): 91-96.
- Soldatov A A, Gostyukhina O L, Borodina A V, Golovina I V. 2017. Glutathione antioxidant complex and carotenoid composition in tissues of the bivalve mollusk *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906). *Evolutionary Biochemistry and Physiology* Vol.53(4): 289-297.
- Supriani A. 2019. Peranan minuman dari ekstrak jahecang untuk meningkatkan kesehatan masyarakat. *SainHealth* Vol.3(1): 30-39.
- Suwandi R, Nurjanah N, Tias F N. 2010. Aktivitas antioksidan dan komponen bioaktif dari keong pepaya (*Melo* sp.). *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan* Vol.4(2).
- Tan S K, Clements R. 2008. Taxonomy and distribution of the Neritidae (Mollusca: Gastropoda) in Singapore. *Zoological studies* Vol.47(4): 481-494.
- Thanh-Nho N, Marchand C, Strady E, Huu-Phat N, Nhu-Trang T T. 2019. Bioaccumulation of some trace elements in tropical mangrove plants and snails (Can Gio, Vietnam). *Environmental Pollution* Vol.248: 635-645.



- Thiansilakul Y, Soottawat B, Shahidi F, 2007. Antioxidative of protein hydrolysate from round scad muscle using alcalase and flavourzyme. *Food Biochemistry* Vol.31: 266-287.
- Tobing N S, Rusmarilin H, Ridwansyah R. 2017. Aktivitas antioksidan ekstrak daun bangun-bangun (*Coleus amboinicus* Lour) pada berbagai tingkat petikan daun dengan metode DPPH. *Rekayasa Pangan dan Pertanian* Vol.5(2): 325-332.
- Tuntun M. 2016. Uji efektivitas ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Kesehatan* Vol.7(3): 497-502.
- Viruly L, Muzahar M. 2022. Penapisan senyawa bioaktif pada siput laut gonggong (*Laevistrombus turturella*) asal Bintan. *Pengelolaan Hasil Perikanan Indonesia* Vol.23(2): 206-2014.
- Wabula R A, Dali S, Widiastuti H. 2019. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) dengan metode FRAP. *Window of Health: Jurnal Kesehatan*, 329-337.
- Wahyuni S, Purnama A A, Afifah N. 2016. Jenis-jenis moluska (gastropoda dan bivalvia) pada ekosistem mangrove di Desa Dedap Kecamatan Tasikputripuyu Kabupaten Kepulauan Meranti, Riau. *Mahasiswa FKIP Prodi Biologi* Vol.2(1).
- Wang B, Li L, Chi C F, Ma J H, Luo H Y, Xu Y F. 2013. Purification and characterisation of a novel antioxidant peptide derived from blue mussel (*Mytilus edulis*) protein hydrolysate. *Food Chemistry* Vol.138(2-3): 1713-1719.
- Wang X, Hou X, Hu Y, Zhou Q, Liao C, Jiang G. 2018. Synthetic phenolic antioxidants and their metabolites in mollusks from the Chinese Bohai Sea: Occurrence, temporal trend, and human exposure. *Environmental science & technology* Vol.52(17): 10124-10133.
- Werdhasari A. 2014. Peran antioksidan bagi kesehatan. *Biotek Medisiana Indonesia* Vol.3(2): 59-68.
- Wijaya A S W A S. 2015. The effect of ethanol extract of soursop leaves (*Annona muricata* L.) to decreased levels of malondialdehyde. *Majority* Vol.4(3).
- Wullur A C, Schaduw J, Wardhani A N. 2012. Identifikasi alkaloid pada daun sirsak (*Annona muricata* L.). *Farmasi* Vol. 3(2): 54-56.
- Yuslianti E R. 2018. *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan*. Yogyakarta: Budi Utama

- Zeak W L, Saâ D, Rumengan A, Kemer K, Paulus J J, Mantiri D M. 2019. Skrining pigmen karotenoid pada kepiting *Grapsus* sp. dengan menggunakan pemisahan kromatografi. *Pesisir dan Laut Tropis* Vol.7(1): 52-58.
- Zou Y, Tortorella E, Robbens J, Heyndrickx M, Debode J, De Pascale D, Raes K. 2021. Bioactivity screening of hydrolysates from brown crab processing side streams fermented by marine *Pseudoalteromonas* strains. *Waste and Biomass Valorization* Vol.12: 2459-2468.
- Zuhra C F, Tarigan J B, Sihotang H. 2008. Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dari daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr.). *Biologi Sumatera* Vol.3(1): 7-10