

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN KITOSAN DARI CANGKANG YUTUK (*Emerita sp*) MENGUNAKAN METODE ABTS (2,2 AZINOBIS (3-ETILBENZOTIAZOLIN)-6- ASAM SULFONAT)

TEST OF CHITOSAN ANTIOXIDANT ACTIVITY FROM YUTUK SHELL (*Emerita sp*) USING ABTS METHOD (2,2 AZINOBIS (3-ETHYLBENZOTHIAZOLIN)-6- SULFONIC ACID)

Zalsa Billa¹, Laeli Fitriyati¹, Naelaz Zukhruf Wakhidatul Kiromah^{1*}

¹Pharmacy, Faculty of Health Sciences, Universitas Muhammadiyah Gombong, Yos Sudarso Street
461, Kebumen, Central of Java, Indonesian

*E-mail correspondence : naelaz.zukhruf@unimugo.ac.id

Abstrak

Radikal bebas merupakan salah satu penyebab penyakit degeneratif. Oleh karena itu, radikal bebas dapat dicegah dengan penggunaan antioksidan. Yutuk merupakan salah satu sumber alam dari laut yang mengandung kitosan sebagai antioksidan. Pengujian antioksidan dapat menggunakan metode ABTS. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antioksidan kitosan dari cangkang yutuk menggunakan metode ABTS. Metode penelitian yang digunakan antara lain uji fisika kitosan dilakukan dengan uji organoleptik, uji air dan uji tabung, serta dilakukan uji analisis FTIR. Data yang dihasilkan adalah nilai IC_{50} . Hasil uji fisika kitosan dilakukan dengan uji organoleptik warna putih kecoklatan, berbentuk serpihan atau bubuk halus, uji air menunjukkan hasil 1,4188% dan uji kadar abu menunjukkan 3,4332 %. Hasil uji analisis FTIR kitosan dari cangkang yutuk ditandai dengan adanya gugus amida dan hidroksil dengan nilai derajat deasetilasi sebesar 57,62%. Hasil uji aktivitas antioksidan kitosan dari cangkang yutuk dengan metode ABTS nilai IC_{50} 190,48 ppm. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kitosan cangkang yutuk memiliki aktivitas antioksidan yang lemah pada metode ABTS.

Kata Kunci: Radikal bebas, antioksidan, kitosan, cangkang yutuk, ABTS

Abstract

Free radicals are one of the causes of degenerative diseases. Therefore, free radicals can be prevented through the use of antioxidants. Yutuk is a natural resource from the sea that contains chitosan as an antioxidant. Antioxidant testing can be conducted using the ABTS method. The research objective is to determine the antioxidant activity of chitosan from yutuk shell using the ABTS method. Research methods include physical testing of chitosan through organoleptic, water content, and tube tests, along with FTIR analysis. Antioxidant activity is assessed using the ABTS method, and the resulting data include IC_{50} values. Physical testing of chitosan reveals a brownish-white color, flake or fine powder form, water content of 1.4188%, and ash content of 3.4332%. FTIR analysis indicates the presence of amide and hydroxyl groups, with a deacetylation degree of 57.62%. The antioxidant activity test of chitosan from yutuk shell using the ABTS method yields an IC_{50} value of 190.48 ppm, suggesting weak antioxidant activity. In conclusion, chitosan from yutuk shell exhibits limited antioxidant activity in the ABTS method.

Keywords: free radicals, antioxidants, chitosan, Yutuk, ABTS

PENDAHULUAN

Oksidan juga dikenal sebagai radikal bebas adalah atom atau molekul yang tidak stabil, sangat reaktif yang memiliki satu atau lebih elektron dan bereaksi dengan memperoleh sepasang elektron disekitarnya untuk mencapai kestabilan (Dwimayasanti, 2018). Radikal bebas dapat berasal dari dalam tubuh melalui proses metabolisme normal, tetapi dapat juga berasal dari luar tubuh, misalnya paparan radiasi UV, polusi udara kendaraan bermotor, asap rokok, atau makanan dan minuman yang mengandung bahan kimia yang tinggi (Oey, 2022). Oleh karena itu, radikal bebas berbahaya bagi tubuh yang dapat menimbulkan penyakit pada hati, kanker, dan penyakit terkait usia seperti alzheimer, akan tetapi pembentukan radikal bebas dapat dicegah dengan penggunaan antioksidan (Mangkasa *et al.*, 2018).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas dengan cara mendonorkan elektron. Antioksidan bersifat menghambat kerusakan yang dilakukan oleh radikal bebas pada sel normal, protein dan lemak. Antioksidan terbagi menjadi dua jenis yaitu alami dan sintetik. Antioksidan sintetik berasal dari bahan kimia seperti BHA (butylated hydroxytoluene), TBHQ (tertiary butyl hydroquinone), dan PG (propyl gallate) diketahui dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan hati, memiliki efek toksik dan karsinogenik pada tubuh manusia pada pemakaian jangka panjang (Puspitasari, 2019). Oleh karena itu diperlukan suatu alternatif sumber antioksidan lain yang lebih aman. Antioksidan yang berasal dari alam merupakan antioksidan yang lebih aman, dapat bersumber dari darat maupun laut. Kitosan merupakan salah satu jenis antioksidan yang bersumber dari laut (Kurniasih *et al.*, 2018).

Kitosan memiliki berbagai aktivitas farmakologi yaitu antibakteri, antioksidan, antihiperlipidemia, antimalaria, antiulcer, antifungi, dan antitokoplasma (Marieta & Musfiroh, 2019). Kitosan memiliki aktivitas antioksidan dengan mengikat gugus radikal OH[•] dari proses oksidasi lipid bereaksi dengan ion hidrogen dari gugus ion ammonium (NH³⁺) kitosan dan senyawa antioksidan molekuler yang lebih stabil (Sari *et al.*, 2013). Kitosan merupakan polisakarida dibuat dari kitin yang terkandung dalam beberapa makhluk hidup seperti udang, kepiting, kerang, serangga, yeast dan undur-undur laut (Fadli *et al.*, 2017 dan Marieta & Musfiroh, 2019).

Undur-undur laut biasanya disebut yutuk. Yutuk merupakan salah satu bahan yang banyak dimanfaatkan sebagai umpan untuk memancing, pakan ternak dan mengolahnya menjadi makanan ringan seperti rempeyek (Wittriansyah *et al.*, 2019). Yutuk (*Emerita* sp.) di Indonesia dapat ditemukan di pantai barat Sumatera, pantai selatan Jawa, dan pantai Sulawesi. Sebaran Yutuk di pantai selatan Jawa khususnya melibatkan wilayah Yogyakarta (Kabupaten Bantul dan Kulonprogo) serta daerah pesisir selatan mulai dari pantai Cilacap hingga pantai Kebumen (Wittriansyah *et al.*, 2019).

Pengujian antioksidan terdapat beberapa metode diantaranya metode ABTS (2,2-azino-bis (3-ethylbenzothiazolin)-6-asam sulfonat) dan metode DPPH (2,2-difenil-1-picrylhydrazyl) dimana pengujiannya menggunakan spektrofotometri UV-Vis sebagai pengukur absorbansi (Maesaroh *et al.*, 2018). Metode ABTS digunakan untuk menentukan konsentrasi antioksidan yang dapat menghambat radikal bebas sebesar 50% (IC₅₀) (Serlahwaty & Sevian, 2019). Penggunaan metode ABTS memiliki kelebihan berupa pengujiannya yang sederhana, cepat, efektif, dan mudah diulang (Serlahwaty & Sevian,

2019). Penelitian Rizki (2020) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan kitosan dari cangkang udang memperlihatkan hasil yang lemah dengan IC_{50} sebesar 438,92 ppm.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu alat-alat gelas (Iwaki), neraca analitik (Excellent), spektrofotometer UV-VIS (Rittut (Ultra-3000 Series UV-VIS Spectrophotometer), FTIR, oven (Mettler), blender (cosmos), pH meter, ayakan nomor mesh 100.

Bahan yang digunakan cangkang yutuk, vitamin C, HCl 1,5 M, akuades, NaOH 4%, NaOH 50%, ABTS, kalium persulfate, metanol p.a, asam asetat p.a, WFI (*Water For Injection*).

Prosedur penelitian

Pembuatan simplisia

Sampel pada penelitian ini yaitu cangkang yutuk (*Emerita* sp.). Cangkang yutuk diperoleh dari pesisir pantai selatan Jawa Tengah di desa Suwuk, yaitu pantai Suwuk kecamatan Puring, kabupaten Kebumen. Sebanyak 1000 gram cangkang yutuk (*Emerita* sp.) dari semua jenis kelamin dipisahkan dari badan yutuk dan dicuci sampai bersih untuk menghilangkan kotoran. Cangkang yutuk (*Emerita* sp.) selanjutnya ditiriskan dan dikeringkan dibawah sinar matahari. Simplisia kering dari cangkang yutuk (*Emerita* sp.) yang sudah kering disortir kembali untuk memisahkan benda asing yang masih berada di simplisia, kemudian dihaluskan dengan lumpang dan alu sampai menjadi tepung. Tepung dihaluskan kembali menggunakan blender sampai diperoleh serbuk halus dari cangkang yutuk (*Emerita* sp.). Serbuk halus cangkang yutuk (*Emerita* sp.) yang dihasilkan lalu diayak dengan ayakan ukuran 100 mesh untuk mendapatkan partikel yang seragam (Wittriansyah *et al.*, 2018).

Pembuatan kitosan cangkang Yutuk (*Emerita* sp.)

Demineralisasi

100 gram serbuk cangkang yutuk (*Emerita* sp.) ditambah dengan asam klorida 1,5 M dengan perbandingan 1:10 kemudian dipanaskan pada suhu 80 °C selama 90 menit. Kemudian disaring dan dicuci, lalu dibilas dengan akuades sampai pH 7. Hasil tahap demineralisasi berupa tepung cangkang yutuk (*Emerita* sp) lalu disiapkan untuk tahap deproteinasi (Wittriansyah *et al.*, 2018).

Deproteinasi

Tepung cangkang yutuk (*Emerita* sp) yang sudah melewati tahapan didemineralisasi selanjutnya ditambah NaOH 4% untuk tahap deproteinasi. Kemudian dipanaskan dan diaduk dengan *magnetic stirrer* dengan suhu 70 °C selama 120 menit. Selanjutnya didinginkan, didekantasi, dan disaring dengan kertas saring lalu dibilas menggunakan akuades sampai pH 7 dan dikeringkan dengan oven pada suhu 60 °C. Hasil akhir yang diperoleh setelah melalui tahap deproteinasi disebut kitin (Wittriansyah *et al.*, 2018).

Deasetilasi

Tepung kitin (*Emerita* sp.) dideasetilasi untuk mendapatkan kitosan dengan menambahkan NaOH 50% pada perbandingan 1:20 kemudian dipanaskan dengan suhu 60

°C selama satu jam, selanjutnya didinginkan dan dibilas dengan akuades sampai pH 7. Keringkan dan kemudian ditimbang untuk mendapatkan kitosan (Wittriansyah *et al.*, 2018).

Pengujian sifat fisika kitosan

Uji organoleptik

Uji organoleptik kitosan melalui penilaian menggunakan alat indera meliputi kenampakan, warna, bau, dan tekstur (Imtihani *et al.*, 2020). Kitosan berwarna putih kecokelatan dan berbentuk serpihan atau bubuk halus (Cahyono, 2018).

Uji kadar air

Sebanyak 0,5 g sampel dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 100-105 °C selama 1-2 jam, lalu dinginkan di dalam desikator 30 menit, setelah itu dipanaskan kembali dengan oven, lalu didinginkan kembali di dalam desikator hingga diperoleh berat yang konstan (Imtihani *et al.*, 2020). Syarat mutu kadar air yang baik yaitu $\leq 10\%$ (Rochmawati *et al.*, 2018).

Uji Kadar Abu

Sebanyak 0,5 g sampel kitosan dalam cawan porselen. Pijarkan perlahan-lahan sampai arang habis, kemudian dinginkan dan timbang hingga diperoleh bobot tetap lalu dihitung (Depkes RI, 2017). Kadar abu kitosan yang baik yaitu maksimal ≤ 2 (Rochmawati *et al.*, 2018).

Pengujian FTIR (*Fourier Transform Infra Red*)

Kitosan cangkang *Emerita* sp. dianalisa menggunakan FTIR. Serapan sampel kitosan diukur menggunakan FTIR. Gugus fungsi kitosan dan nilai derajat deasetilisasi (DD) dapat dianalisa menggunakan data serapan yang dihasilkan.

Pengujian aktivitas antioksidan

Larutan stok sampel kitosan cangkang yutuk yang terbentuk yaitu 2,5; 3,5; 4,5; 5,5; 6,5 mL dimasukkan kedalam labu takar 5 mL sebanyak 4 mL ditambah 1 mL larutan ABTS, dihomogenkan. Lalu diukur serapan dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 750 (Sami & Rahimah, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembuatan kitosan dari cangkang yutuk dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu demineralisasi, deproteinasi dan deasetilasi. Proses yang dilakukan pertama kali adalah proses demineralisasi. Proses demineralisasi bertujuan membuang kandungan mineral yang ada pada serbuk cangkang yutuk. Proses demineralisasi biasanya memerlukan HCl atau H₂SO₄ pada konsentrasi tertentu. Larutan HCl bereaksi dengan mineral yang terkandung di dalam cangkang yutuk atau senyawa anorganik dalam bentuk garamnya dan membentuk garam klorida yang larut dalam air. Gelembung udara dan buih akan terbentuk dalam gelembung udara dan buih tersebut merupakan gas CO₂ dan H₂O. Buih akan berada di atas larutan yang berlangsung sekitar 5-10 menit. HCl harus ditambahkan dengan perlahan untuk menghindari terjadinya perluapan (Dompeipen *et al.*, 2016).

Tabel 1. Pembuatan kitosan cangkang Yutuk (*Emerita* sp.)

Perlakuan	Berat (gram)	Rendemen	Literatur (Agustina <i>et al.</i> , 2018)
Demineralisasi	42,17	42,17%	47,5%
Deproteinasi	15,93	37,78%	36,76%
Deasetilasi	12,59	79,03%	67,08%

Proses demineralisasi pada penelitian ini, dilakukan dengan menggunakan HCl konsentrasi 1,5 M dengan suhu 80 °C dan waktu pengadukan selama kurang lebih satu setengah jam dengan asumsi bahwa konsentrasi dan waktu pengadukan tidak cukup kuat untuk terjadinya hidrolisis. Rendemen yang diperoleh dari hasil demineralisasi sebesar 47,5% pada tabel 1.

Tahap kedua pada proses pembuatan kitin dan kitosan adalah deproteinasi. Pada proses deproteinasi berfungsi membuang protein yang ada di dalam cangkang yutuk melalui proses lepasnya ikatan antara protein dengan kitin. Reaksi hidrolisis yang terjadi menyebabkan putusnya ikatan peptida yang terhubung dengan asam-asam amino pada molekul protein (Agustina *et al.*, 2018). Pada proses deproteinasi diperlukan senyawa basa NaOH 4%. Penelitian Amanda (2022), menyatakan bahwa penggunaan pelarut NaOH pada proses deproteinasi dapat menghasilkan kelarutan protein yang lebih besar dibandingkan dengan suasana asam. Hal ini mengakibatkan proses deproteinasi yang dilakukan berlangsung lebih maksimal.

Larutan basa dapat melarutkan protein yang terkandung di dalam cangkang yutuk sehingga protein yang terikat secara kovalen pada gugus fungsi kitin akan terpisah. Protein akan dilepaskan oleh NaOH. Setelah proses pencampuran antara serbuk cangkang yutuk dan larutan NaOH, selanjutnya dilakukan proses pemanasan pada suhu 70 °C selama kurang lebih 2 jam. Hal ini bertujuan agar larutan NaOH benar-benar bereaksi dengan serbuk cangkang yutuk. Setelah proses penetralan, residu dikeringkan di dalam oven pada suhu 60 °C selama \pm 4 jam. Proses pengeringan yang dilakukan berfungsi untuk menghilangkan kadar air yang terdapat pada serbuk cangkang yutuk (Purbowati, 2016). Rendemen yang dihasilkan setelah proses deproteinasi sebesar 37,78% pada tabel 1.

Tahap terakhir yang dilakukan pada pembuatan kitin dan kitosan adalah proses deasetilasi. Proses deasetilasi ini dilakukan dengan cara penambahan NaOH 50% dengan suhu 60 °C selama \pm 1 jam. Hal ini dilakukan karena struktur sel-sel yang terdapat pada kitin sangat tebal dan kuatnya ikatan hidrogen intramolekul antara atom hidrogen pada gugus amina dan atom oksigen pada gugus karbonil (Agustina *et al.*, 2018). Proses deasetilasi yang menggunakan basa kuat dalam kondisi panas akan menyebabkan hilangnya gugus asetil pada kitin melalui pemutusan ikatan antar karbon pada gugus asetil dengan nitrogen pada gugus amina (Amanda, 2022). Proses selanjutnya setelah mereaksikan NaOH dengan serbuk kitin adalah penyaringan dan penetralan. Setelah proses penetralan, dilanjutkan pengeringan pada suhu 60 °C selama \pm 4 jam. Rendemen yang dihasilkan sebesar 67,8% pada tabel 1.

Pengujian sifat fisika kitosan yang dilakukan yaitu pemeriksaan organoleptis, uji kadar air, dan uji kadar abu total seperti yang tertera pada tabel 2. Hasil pemeriksaan organoleptis pada kitosan berwarna putih kecokelatan dengan tekstur berbentuk serpihan atau bubuk halus. Hasil pemeriksaan organoleptis pada penelitian ini sejalan dengan penelitian Cahyono (2018) dengan hasil pemeriksaan organoleptis kitosan berwarna putih kecokelatan dengan tekstur berbentuk serpihan atau bubuk halus.

Pengujian sifat fisika kitosan yang kedua yaitu uji kadar air yang merupakan salah satu parameter untuk menentukan mutu kitosan. Pengujian kadar air pada kitosan yutuk (*Emerita* sp.) mendapatkan hasil 1,4188%. Hal ini menunjukkan bahwa kitosan yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu kadar air kitosan yang telah ditetapkan, yakni sebesar \leq 10%. Kadar

air tidak dipengaruhi oleh konsentrasi NaOH serta suhu deasetilasi yang digunakan. Kadar air yang terkandung pada kitosan dipengaruhi oleh proses pengeringan, lama pengeringan yang dilakukan, jumlah kitosan yang dikeringkan dan luas permukaan tempat kitosan dikeringkan (Zahiruddin *et al.*, 2016).

Tabel 2. Pengujian sifat fisika kitosan

Nama Uji	Hasil	Standar
	Warna : putih kecokelatan	Warna : putih kecokelatan
Organoleptik	Tekstur : berbentuk serpihan atau bubuk halus	Tekstur : berbentuk serpihan atau bubuk halus (Cahyono, 2018)
Kadar air	1,4188%	≤10% (Rochmawati <i>et al.</i> , 2018)
Kadar abu	3,4332%	≤2% (Rochmawati <i>et al.</i> , 2018)

Pengujian yang terakhir yaitu kadar abu yang merupakan parameter untuk mengetahui mineral yang terkandung dalam suatu bahan yang mencirikan keberhasilan proses demineralisasi yang dilakukan. Kadar abu yang rendah menunjukkan kandungan mineral yang rendah. Semakin rendah kadar abu yang dihasilkan maka mutu dan tingkat kemurnian kitosan akan semakin tinggi. Kadar abu kitosan yang dihasilkan berkisar 3,432%. Hal ini menunjukkan bahwa kitosan yang dihasilkan tidak memenuhi standar mutu kadar abu kitosan yang telah ditetapkan yakni sebesar < 2%. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa kandungan mineral yang tersisa pada kitin dan kitosan masih besar. Hal ini mengindikasikan bahwa proses demineralisasi pada proses sintesis kitosan berjalan kurang baik sehingga kandungan mineral yang tersisa masih banyak (Dompeipen *et al.*, 2016).

Tabel 3. Hasil nilai derajat deasetilasi kitosan cangkang Yutuk (*Emerita sp.*)

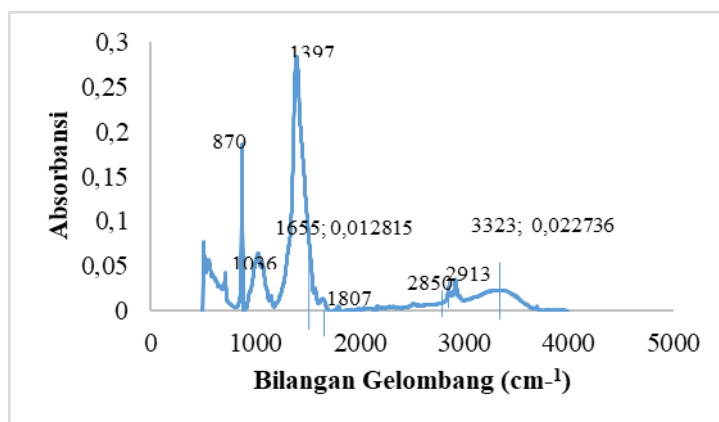
Parameter	Hasil	Standar (Masindi & Herdyastuti, 2017)
Derajat deasetilasi	57,62%	≥70%

Kualitas kitosan dapat diketahui juga dari besarnya persen derajat deasetilasi. Derajat deasetilasi kitosan pada penelitian ini sebesar 57,62%. Nilai tersebut masih belum mencapai standar mutu kitosan yang baik. Standar nilai derajat deasetilasi yang baik yaitu >70% (Masindi & Herdyastuti, 2017). Hal ini dikarenakan kandungan mineral pada kitosan masih tinggi, sehingga kitosan yang didapat tidak benar-benar murni. Kemurnian kitosan dipengaruhi oleh adanya mineral yang berada dalam kitosan (Rochmawati *et al.*, 2018).

Hasil analisa FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) terhadap sampel kitosan ditunjukkan pada gambar 1. Derajat deasetilasi merupakan nilai yang menunjukkan persentase gugus asetil yang hilang dari kitosan dan menjadi penentu mutu kitosan. Tingginya derajat deasetilasi kitosan menyebabkan gugus asetil yang terdapat pada kitosan rendah (Rochmawati *et al.*, 2018). Transformasi kitin menjadi kitosan melalui proses deasetilasi. Proses deasetilasi merupakan proses penghilangan gugus asetil (-COCH₃) dari kitin dengan menggunakan larutan alkali agar berubah menjadi gugus amina (-NH₂). Spektra FTIR kitosan menunjukkan serapan pada daerah bilangan gelombang 3323 cm⁻¹ (O-H), 1655 (NH₂).

Tahap pertama yang dilakukan dalam pengukuran antioksidan yaitu pengukuran panjang gelombang maksimum larutan ABTS (3-ethyl- benzothiazoline-6-sulfonic acid). Panjang gelombang maksimum memiliki kepekaan pengukuran yang maksimum sehingga

diperoleh data yang akurat, mengurangi kesalahan dalam mengukur serta menghasilkan absorbansi yang maksimal. Intensitas warna biru-hijau ini diukur pada panjang gelombang maksimum 728 nm. *Operating time* dilakukan untuk mendapatkan waktu pengukuran pada saat reaksi berjalan optimal dimana senyawa dapat memberikan serapan yang tinggi dan stabil. Menurut Amanda & Raharjo, (2022) hasil *operating time* larutan ABTS yaitu selama 6 menit. Pada penelitian ini dilakukan *operating time* selama 6 menit.

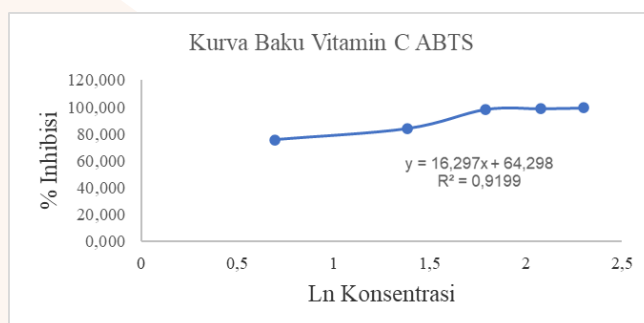


Gambar 1. Hasil Pengukuran Kitosan dalam Ekstrak Yutuk

Tabel 5. Hasil Perhitungan IC₅₀ Vitamin C

Konsentrasi (ppm)	Rata-rata ± SD	% Inhibisi	Persamaan garis linear	IC ₅₀ (ppm)
2	0,252 ± 0,0000	75,628	y = 16,297x + 64,298 R = 0,9199	0,416
4	0,165 ± 0,0000	84,042		
6	0,018 ± 0,0000	98,259		
8	0,013 ± 0,0000	98,742		
10	0,007 ± 0,0000	99,323		

Penelitian ini menggunakan vitamin C sebagai pembanding. Vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dan mudah diperoleh. Aktivitas antioksidan dengan ABTS menggunakan vitamin C sebagai pembanding dari larutan sampel kitosan cangkang yutuk dengan nilai IC₅₀ yang diperoleh pada pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode ABTS terhadap vitamin C sebesar 0,416 ppm termasuk dalam kategori sangat kuat. Namun kekurangan penelitian ini adalah perhitungan nilai IC₅₀ vitamin C dan kitosan cangkang yutuk, tidak melewati inhibisi 50%.



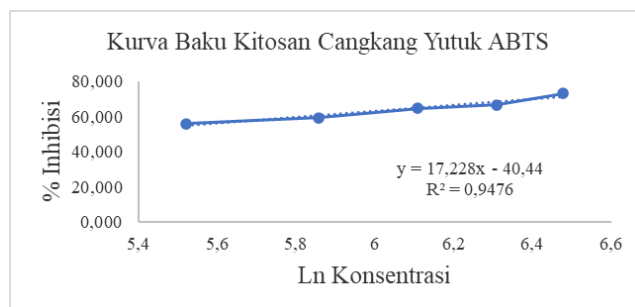
Gambar 2. Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin C

Sebelum melakukan pengukuran absorbansi dari tiap seri konsentrasi sampel dilakukan persiapan dengan cara melihat perubahan warna dari tiap seri konsentrasi dalam meredam ABTS. Dalam hal ini harus terbentuk gradasi warna yaitu perubahan biru-hijau pada konsentrasi terkecil dan pada konsentrasi yang semakin besar akan semakin pudar mendekati tidak berwarna karena adanya peredaman dari radikal bebas ABTS oleh senyawa antioksidan. Radikal bebas ABTS diproduksi dengan cara oksidasi kalium persulfat ($K_2S_2O_8$) sebelum penambahan antioksidan.

Tabel 6. Hasil Perhitungan IC_{50} Kitosan Cangkang Yutuk (*Emerita sp.*)

Konsentrasi (ppm)	Rata-rata \pm SD	Persamaan garis linear	% inhibisi	IC_{50} (ppm)
250	0,457 \pm 0,0000	y = 17,228x - 40,44 R= 0,9476	55,802	190,48
350	0,421 \pm 0,0005		59,219	
450	0,391 \pm 0,0000		64,796	
550	0,346 \pm 0,0000		66,537	
650	0,279 \pm 0,0000		73,017	

Hasil dari uji aktivitas antioksidan kitosan cangkang yutuk (*Emerita sp.*) dengan metode ABTS berdasarkan regresi linier (Gambar 3), menunjukkan nilai IC_{50} yang diperoleh pada pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode ABTS terhadap kitosan cangkang yutuk sebesar 190,488 ppm (Tabel 6). Aktivitas antioksidan ini termasuk dalam kategori lemah. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rizki (2020), juga menunjukkan adanya aktivitas antioksidan kitosan dari cangkang udang yang sangat lemah dengan IC_{50} sebesar 438,92 ppm.



Gambar 3. Uji Aktivitas Antioksidan Kitosan Cangkang Yutuk (*Emerita sp.*)

Kitosan memiliki tiga gugus fungsional reaktif gugus amino baik gugus hidroksil primer maupun sekunder. Gugus amino (NH_2) dan gugus hidroksil (OH) di dalam kitosan merupakan gugus fungsional yang berperan dalam aktifitas antioksidan pada kitosan (Aprilia, 2015). Perbedaan sumber bahan baku pembuatan kitosan mempengaruhi kandungan gugus fungsi yang ada dalam bahan, dimana gugus amina yaitu NH_2 pada kitosan memegang peran dalam penangkapan radikal bebas. Hal ini yang menyebabkan daya hambat radikal bebas oleh kitosan yang dihasilkan berbeda-beda (Lukiyono *et al.*, 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kitosan cangkang yutuk (*Emerita* sp.) memiliki aktivitas antioksidan lemah ditandai dengan hasil perhitungan nilai IC₅₀ 190,48 ppm dengan menggunakan metode ABTS.

PERSANTUNAN

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang telah memfasilitasi penelitian ini sehingga dapat dipublikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S., Swantara, I.M.D., & Suartha, I.N., 2018. Isolasi Kitin, Karakterisasi, dan Sintesis Kitosan Dari Kulit Udang. *Jurnal Kimia*, 9(2), 271–278.
- Amanda, K.T., & Raharjo, S.J., 2022. Potensi Antioksidan Ekstrak Kombinasi Air-Etanol Pada Simplisia Selada Air (*Nasturtium officinale* R. Br). *PHARMADEMICA: Jurnal Kefarmasian Dan Gizi*, 1(2), 40–46. <https://doi.org/10.54445/pharmademica.v1i2.13>
- Amanda, L.D., 2022. *Pembuatan dan Karakteristik Membran Kitosan dari Kulit Udang Vaname (Litopenaeus vannamei)*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh.
- Aprilia, D., 2015. *Potensi Kitosan sebagai Agen Antioksidatif pada Hepar yang Diinduksi Plumbum*. *Majority*, 4 (November), 85–88. <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/download/1479/1318>
- Cahyono, E., 2018. Karakteristik Kitosan Dari Limbah Cangkang Udang Windu (*Panaeus monodon*). *Akuatika Indonesia*, 3(2), 96. <https://doi.org/10.24198/jaki.v3i2.23395>
- Depkes RI. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia*, Edisi II. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://doi.org/10.2307/jj.2430657.12>
- Dompeipen, E.J., Kaimudin, M., & Dewa, R.P., 2016. Isolasi Kitin dan Kitosan dari Limbah Kulit Udang. *Majalah Biam*, 12(01), 32–39.
- Dwimayasanti, R., 2018. Rumput Laut: Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas. *Oseana*, 43(2), 13–23. <https://doi.org/10.14203/oseana.2018.vol.43no.2.17>
- Fadli, A., Drastinawati, Alexander, O., & Huda, F., 2017. Disintesis Dari Limbah Industri Udang Kering. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 1, 61–67.
- Imtihani, H.N., Wahyuono, R.A., & Permatasari, S.N., 2020. *Biopolimer Kitosan dan Penggunaannya dalam Formulasi Obat*. Surabaya: Penerbit Gianti.
- Kurniasih, M., Purwati, & Dewi, R.S. (2018). Toxicity tests, antioxidant activity, and antimicrobial activity of chitosan. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 349(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/349/1/012037>
- Lukiyono, Y.T., Sudjarw, G.W., Haq, M.N.A., & Mahmiah, 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Nanopartikel Kitosan dari Limbah Kulit Udang (*Litopenaeus vannamei*) Menggunakan Metode DPPH. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan*, 1–5.

- Maesaroh, K., Kurnia, D., & Anshori, J.AI., 2018. Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP, dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin. *Chimica et Natura Acta*. <https://google.co.id>
- Mangkasa, M.Y., Johnly, A.R., & Audy, D.W., 2018. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Bawang KUCAI (*Allium tuberosum* Rottl. Ex Spreng) Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. *Pharmacology Journal of Ilmiah Farmasi*, 7(4), 12–22.
- Marieta, A. & Musfiroh, I., 2019. Review Artikel : Berbagai Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Kitosan. *Farmaka*, 17(2), 105–110.
- Masindi, T. & Herdyastuti, N. 2017. Karakterisasi Kitosan dari Cangkrang Kerang Darah (*Anadara granosa*). *UNESA Journal of Chemistry*, 6(3), 137–142.
- Oey, U.A.R., 2022. Pengaruh Suhu Terhadap Aktivitas Antioksidan dalam Daun Zaitun (*Olea europaea* L.) dengan Metode DPPH. *Jurnal SAINS ALAMI (Known Nature)* (Vol. 5, Issue 1). <https://doi.org/10.33474/j.sa.v5i1.15927>
- Purbowati, P., 2016. Cangkrang Kerang Kampak (*Atrina pectinata*) Melalui Proses Deasetilasi Kitin Secara Bertahap. *Skripsi*, 21.
- Puspitasari, A.D., 2019. Aktivitas Antioksidan Perasan Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) dan Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Menggunakan Metode ABTS. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 23(2), 48–51. <https://doi.org/10.20956/mff.v23i2.6978>
- Rizki, A.D., 2020. Pembuatan Zat Aktif Antioksidan Konjugat Kitosan-Asam Ferulat Menggunakan Inisiator Golongan Alkohol Melalui Metode Grafting Radikal Bebas. *Skripsi*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
- Rochmawati, Z.N., Nabila, F. & Ainurrohmah, C. 2018. Karakterisasi Kitosan Yang Diisolasi Dari Cangkrang Internal Cumi-Cumi. *Saintekno : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 16(1), 105–112.
- Sami, F.J., & Rahimah, S., 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga Brokoli (*Brassica oleracea* L . var . Italica) Dengan Metode (2 , 2 azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2), 107–110.
- Sari, S.R., Baehaki, A., & Lestari, S.D., 2013. Aktivitas Antioksidan Kompleks Kitosan Monosakarida (*Chitosan Monosaccharides Complex*). *Jurnal Fishtech*, 2.
- Serlahwaty, D., & Sevian, A.N., 2019. Uji Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Kombinasi Buah Strawberry dan Tomat dengan Metode ABTS. *Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia*, 4(1).
- Wittriansyah, K., Handayani, M., & Dirgantara, D., 2018. Karakterisasi Kitin Dan Kitosan *Emerita* sp . Dari Pantai Pesisir. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 2, 45–51.
- Wittriansyah, K., Soedihono, S., & Satriawan, D., 2019. Aplikasi Kitosan *Emerita* sp. Sebagai Bahan Pengawet Alternatif pada Ikan Belanak (*Mugil cephalus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 11(1), 34–42. <https://doi.org/10.20473/jipk.v11i1.12458>
- Zahiruddin, W., Ariesta, A., & Salamah, E. (2016). *Karakteristik Mutu dan Kelarutan Kitosan dari Ampas Silase Kepala Udang Windu (Penaeus monodon)*. XI(0251), 140–151.