

**PENGARUH PEMBERIAN BAHAN AKTIF EKSTRAK *Nannochloropsis oculata*
TERHADAP KADAR RADIKAL BEBAS PADA IKAN KERAPU TIKUS (*Cromileptes*
altivelis) YANG TERINFEKSI BAKTERI *Vibrio alginolyticus***

Uun Yanuhar
Management of Water Resources , Faculty of Fisheries and Marine Science
Brawijaya University, Jl. Veteran 65144 Malang-East Java Indonesia
Email :uunyanuhar@yahoo.com, telp. 08179615372

ABSTRAK

Nannochloropsis oculata (*N. oculata*) merupakan salah satu jenis alga hijau yang melimpah di lautan Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya antioksidan ekstrak bahan aktif *Nannochloropsis oculata* pada Ikan Kerapu Tikus. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen menggunakan rancangan penelitian yaitu Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu Ikan Sehat, Ikan yang ditambahkan ekstrak *Nannochloropsis oculata*, Ikan yang diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* dan Ikan yang diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* dan ditambahkan ekstrak *Nannochloropsis oculata*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak *Nannochloropsis oculata* memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap penurunan radikal bebas dalam tubuh ikan kerapu. Kadar radikal bebas (malonaldehid) pada ikan yang diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* sebesar 4, 04 µg/100 mg massa sedangkan setelah ditambahkan ekstrak *Nannochloropsis oculata* menjadi 3, 29 µg/100 mg massa.

Kata Kunci : MDA, *Nannochloropsis oculata*, *Vibrio alginolyticus*, radikal bebas

**THE INFLUENCE OF SUPPLY OF BIOACTIVE EXTRACT *Nannochloropsis oculata* TO
DOSE OF FREE RADICALS IN THE HUMBACK GROUPE (*Cromileptes altivelis*)
THAT WAS INFECTED BY *Vibrio alginolyticus***

ABSTRACT

Nannochloropsis oculata is one of kind green algae that overload in Indonesia ocean. The purpose of this research was to know the potency antioxidant of *Nannochloropsis oculata* extract as in the Humpback Grouper. The research was conducted by experimently and used direct random sampling as design with 4 experiments and 3 repeats i.e control fish, fish was added *Nannochloropsis oculata* extract, *Vibrio alginolyticus* - infected fish, and *Vibrio alginolyticus* - infected fish that was added *Nannochloropsis oculata* extract.

The result showed, fish that added by *Nannochloropsis oculata* extract made a different influence which was very clear to the decreasing of free radical in the body. Free radical (malonaldehyd) in the *Vibrio alginolyticus* - infected fish was 4, 04 µg/100 mg which fish was added by *Nannochloropsis oculata* extract, the free radical level was decrease into 3, 29 µg/100 mg massa.

Keyword : MDA, *Nannochloropsis oculata*, *Vibrio alginolyticus*, Free radicals

PENDAHULUAN

Lautan Indonesia terdapat bermacam-macam makhluk hidup baik berupa tumbuhan air maupun hewan air. Salah satu makhluk hidup yang tumbuh dan berkembang di laut adalah alga. Alga mengandung bahan-bahan organik seperti polisakarida, hormon, vitamin, mineral dan juga senyawa bioaktif (Putra, 2006).

Pemanfaatan alga sampai saat ini masih belum optimal terutama di bidang farmasi (Hanani *et al.*, 2005) jika dibandingkan dengan keanekaragaman jenis alga yang ada di Indonesia. Pemanfaatan alga di Indonesia sebagian besar hanya sebatas pakan alami untuk ikan yang di budidayakan. Permasalahan yang timbul pada budidaya ikan khususnya ikan kerapu adalah terjadinya penyakit. Penyakit yang ditemukan pada ikan kerapu salah satunya adalah penyakit infeksi bakteri yang dikenal dengan penyakit vibriosis. Bakteri jenis *Vibrio alginolyticus* merupakan jenis yang sangat patogen pada ikan kerapu. Kematian masal yang disebabkan oleh penyakit infeksi tersebut mencapai 90-100% (rata-rata 93,3%) selama 21 hari (Mahardika & Zafran, 2004).

Penelitian penanggulangan penyakit *Vibrio alginolyticus* masih terbatas pada pemakaian bahan-bahan kimia seperti formalin, *malachite green* serta beberapa jenis antibiotik seperti *chloramfenicol* (Brown, 1998 dalam Suryati *et al*, 1998). Penggunaan antibiotik tersebut belum diperoleh hasil yang memuaskan karena pada umumnya bahan-bahan tersebut tidak selektif sehingga dikhawatirkan akan menurunkan mutu lingkungan dan bersifat resisten (Suryati *et al*, 1998).

Nannochloropsis oculata adalah salah satu alga laut yang memiliki senyawa bahan aktif yang diduga mampu digunakan sebagai antioksidan. Ekstrak *Nannochloropsis oculata* mengandung senyawa aktif yang salah satunya berupa terpenoid (Irawan *et al*, 2009) yang dapat digunakan sebagai antioksidan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi bahan aktif *Nannochloropsis oculata* dan melakukan pengukuran pengaruh pemberian ekstrak *Nannochloropsis oculata* sebagai antioksidan pada ikan Kerapu Tikus yang telah terinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus*.

METODE PENELITIAN

Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah ikan Kerapu Tikus yang diinfeksi dengan bakteri *Vibrio alginolyticus*, ekstrak bahan aktif dari *Nannochloropsis oculata* dan kualitas air pada pemeliharaan ikan Kerapu Tikus yang di uji.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Jasa Tirta, Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran, Laboratorium Ilmu-ilmu Perairan dan Laboratorium Bioteknologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya pada bulan Mei - Juli 2009, sedangkan *Nannochloropsis oculata* dan Ikan Kerapu Tikus diambil di CV. Mutiara Biru Situbondo.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Saringan, Refraktometer, Ember, Baskom, Aerator, Batu aerasi, Spuit, Spektrofotometer, Sentrifuse Dingin, Sentrifuse, Nampan seng, Labu

evaporator, Evaporator, Oven, Timbangan, Selang, Mikropipet, Mortar, Tabung reaksi, Rak tabung reaksi, dan Sectio.

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu Ikan Kerapu 30 gram, Ekstrak bahan aktif *Nannochloropsis oculata*, Bakteri *Vibrio alginolyticus*, Kertas saring, Plastik, N-heksan, Tissue, Botol Film, TBA, Pelet atau ikan rucah, PBS, HCl, NBT, Xantine, EDTA, XO, NaOH dan TCA.

Metode dan Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu mengukur daya antioksidan ekstrak bahan aktif *Nannochloropsis oculata* pada ikan Kerapu Tikus yang terinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus*.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dimana setiap perlakuan dilakukan sebagai satuan tersendiri, tidak ada hubungan pengelompokan.

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel *Nannochloropsis oculata* dan Ikan Kerapu Tikus yaitu di P.T Mutiara Biru Situbondo. Sampel *Nannochloropsis oculata* diambil sebanyak 500 L dan ditaruh dalam plastik. Setelah sampai di laboratorium, sampel ditaruh dalam ember plastik dan diberi aerasi agar *Nannochloropsis oculata* tidak mati. Sedangkan untuk Ikan Kerapu Tikus dimasukkan dalam baskom-baskom yang telah diberi air laut kurang lebih 4 liter dan diberi aerasi untuk mencukupi kebutuhan oksigen. Stok untuk bakteri *Vibrio alginolyticus* didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

Preparasi Sampel *Nannochloropsis oculata* berdasarkan Kawaroe (2008) dalam Atmakusumah *et al.* (2008) :

Menyaring sampel *Nannochloropsis oculata* dengan menggunakan kertas saring lalu mengeringkan *Nannochloropsis oculata* menggunakan oven dengan suhu antara 60-70°C agar air yang terkandung didalamnya hilang. Setelah itu menghaluskan *Nannochloropsis oculata* dengan menggunakan blender dan menyimpan *Nannochloropsis oculata* pada wadah plastik.

Ekstraksi *Nannochloropsis oculata* berdasarkan Gunawan *et al.* (2008) :

Mengambil sampel *Nannochloropsis oculata* sebanyak 30 gram dan ditaruh dalam timbel. Meletakkan n-heksan dalam labu A dan menekan tombol power pada alat soklet. Setelah itu menunggu selama 15 menit dan menambahkan KOH 10%.

Pengukuran kualitas air

Pengukuran Suhu berdasarkan Bloom (1988) :

Memasukkan termometer ke dalam bak percobaan dan membiarkan beberapa saat di dalam bak percobaan. Mencatat angka yang terlihat (angka yang ditunjukkan air raksa).

Pengukuran Salinitas berdasarkan Kordi dan Tancung (2008) :

Menyiapkan refraktometer dan membuka penutup kaca prisma lalu meneteskan 1-2 tetes air yang akan diukur dan menutup kembali dengan hati-hati agar tidak terjadi gelembung udara dipermukaan kaca prisma. Mengarahkan ke sumber cahaya lalu melihat nilai salinitasnya melalui kaca pengintai dan mencatat hasil pengukuran.

Pengukuran pH berdasarkan Walters (1989): Mengkalibrasi pH meter dengan aquades lalu memasukkan pH meter ke dalam bak percobaan dan mencatat hasil yang tertera di pH meter.

Uji Tantang Pada Ikan Kerapu Tikus berdasarkan Yanuهار (2008) :

Meneteskan 4 ml *Vibrio alginolyticus* dengan populasi 10^8 CFU/mL pada bak percobaan dan menunggu selama 24 jam. Memberikan ekstrak *Nannochloropsis oculata* melalui oral sebanyak $\pm 0,3$ ml pada ikan kerapu dan mengamati perubahannya selama 7 hari.

Pengukuran MDA berdasarkan Prangdimurti (2009)

Menimbang 150 mg otak dan digerus dengan menggunakan mortar. Mensentrifuse 3000 rpm, selama 15 menit lalu mengambil supernatan sebanyak 200 μ l serta menambahkan larutan TCA 15% dan 0,05 ml TBA 0,37% dalam HCl 0,25 N. Memanaskan pada suhu 80 °C selama 15 menit lalu mendinginkan pada suhu ruang. Setelah itu mensentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit dan membaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 532 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan Ikan Kerapu Tikus

Penelitian ini menggunakan ikan Kerapu Tikus yang direndam dengan bakteri *Vibrio alginolyticus* pada kepadatan 10^8 CFU/ ml media. Hal ini bertujuan melemahkan daya tahan tubuh ikan sehingga kadar radikal bebas di tubuh ikan meningkat. Krism (2009) mengatakan, infeksi bakteri adalah salah satu penyebab terjadinya radikal bebas. Pada saat ikan terinfeksi bakteri, jumlah sel darah putih yaitu neutrofil dan monosit meningkat. Leukosit merupakan salah satu jenis sel darah yang mempunyai peranan sangat penting dalam sistem kekebalan ikan, dan akan meningkat secara pesat apabila terjadi suatu infeksi (Tizard, 1988 dalam Endarti, 2009). Neutrofil dan monosit ini merupakan sel fagosit, menurut Irianto (2005) sel-sel fagosit akan mengenali dan menelan partikel-partikel antigenik, termasuk bakteri dan sel-sel inang yang rusak melalui tiga tahapan proses yaitu pelekatan, fagositosis dan pencernaan. Monosit dan neutrofil yang teraktivasi memiliki kemampuan untuk menghasilkan suatu jenis oksigen dan nitrogen reaktif. Terbentuknya oksigen dan nitrogen reaktif tersebut sangat berbahaya karena berpotensi menyerang sel tubuh. Jadi infeksi bakteri secara tidak langsung akan meningkatkan produksi radikal bebas oleh sel fagosit.

Penginfeksian bakteri masuk kedalam tubuh melalui sejumlah jalur alami (saluran respirasi, saluran gastrointestinal dan saluran genitourinary) atau melalui jalur non alami seperti dalam membran mucus atau kulit. Bakteri yang masuk lewat mulut diperkirakan karena ikan melakukan proses osmoregulasi dan respirasi dengan jalan meminum air. Bakteri akan terbawa kedalam peredaran darah saat penyerapan O_2 oleh darah di insang kemudian keseluruh tubuh yaitu dari insang darah dialirkan ke dorsal aorta kemudian darah dialirkan ke kepala, otot badan, ginjal dan semua organ pencernaan melalui pembuluh kapiler (Fujaya, 2004).

Setelah otak mengalami infeksi, mikroglia pada bagian otak akan berperan aktif sebagai sel fagosit. Sel fagosit adalah sel pemakan bakteri asing untuk membunuh bakteri dan virus yang masuk dalam tubuh. Namun apabila bakteri melebihi batas kemampuan, maka dia akan menyerang sel itu sendiri (Krism, 2009).

Infeksi bakteri merupakan bentuk radikal bebas yang berasal dari luar tubuh (eksogen). Ciri-ciri ikan yang telah terinfeksi bakteri *Vibrio spp.* seperti warna tubuh kegelapan, nafsu makan berkurang, nekrosis, perut menggelembung dan mata menonjol (*exophthalmia*), terjadi perubahan perilaku, gerakan lamban, keseimbangan terganggu, dan berputar-putar (*whirling*). Perubahan perilaku terjadi pada ikan yang terinfeksi *Vibrio alginolyticus* pada 3 – 12 jam setelah terinfeksi. Perubahan ini diikuti perubahan morfologi ikan seperti warna tubuh menjadi kegelapan dan erithema disekitar sirip ikan, perut dan mulut. Selanjutnya terjadi peradangan pada bekas infeksi, timbul bercak merah pada pangkal sirip, timbul perdarahan pada insang dan mulut, terjadi penggelembungan pada perut ikan karena berisi cairan, terjadi luka nekrotik pada otot perut, saluran intestinal dan rectum terbelah berisi cairan hingga terjadi kematian (Murdjani, 2002).

Penggunaan ekstrak *Nannochloropsis oculata* diharapkan mampu menurunkan kadar radikal bebas yang ada. Ekstrak *Nannochloropsis oculata* diberikan secara oral melalui mulut ikan dengan dosis 0,3 ml dalam konsentrasi 0,1 % (Nitimulyo, 2005). Ekstrak *Nannochloropsis oculata* mengandung bahan aktif yang salah satunya berupa terpenoid dan merupakan sumber antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Noor, 2009). Terpenoid merupakan salah satu antioksidan kuat dalam tubuh untuk proses sintesa organik dan pemulihan sel-sel tubuh (Deherba, 2009).

Hasil Kadar Malonaldehida (MDA)

Hasil kadar malonaldehida ikan Kerapu Tikus dapat diketahui dengan menggunakan analisa regresi. Analisa regresi yang didapat antara konsentrasi larutan standar dengan panjang gelombang yang terserap merupakan regresi linier dengan persamaan $y = 0,041x + 0,002$ dengan nilai koefisien korelasi R^2 sebesar 0,998 dengan $r = 0,998$. Kadar malonaldehida yang didapat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Malonaldehida (MDA) pada Ikan Kerapu Tikus

Perlakuan	Ulangan ($\mu\text{g}/100 \text{ mg}$ massa)			Rerata
	1	2	3	
A	2,67	2,56	2,85	2,69
B	2,01	2,13	2,09	2,07
C	3,92	4,03	4,17	4,04
D	3,28	3,14	3,47	3,29

Keterangan :

- A. Ikan Sehat
- B. Ikan yang ditambahkan ekstrak *Nannochloropsis oculata*
- C. Ikan yang diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus*
- D. Ikan yang diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* dan ditambahkan ekstrak *Nannochloropsis oculata*

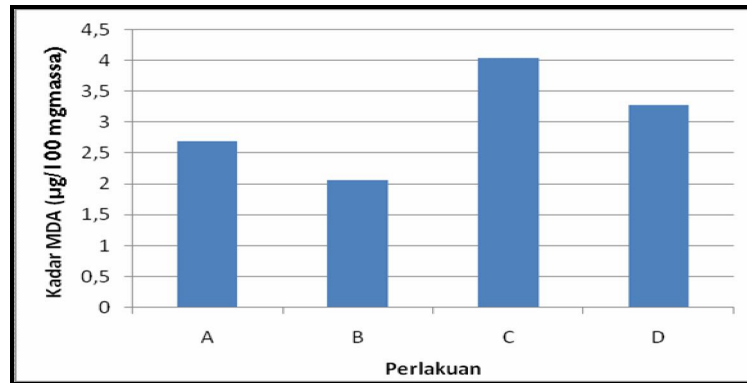
Malonaldehida (MDA) merupakan produk akhir dari oksidasi lipid. Tingginya kadar malonaldehida dipengaruhi oleh kadar peroksidasi lipid, yang secara tidak langsung juga menunjukkan tingginya jumlah radikal bebas (Wresdiati, 2009). Menurut Arief (2008), bentuk-bentuk radikal bebas dalam tubuh antara lain, triplet (3O_2), tunggal (singlet/ $^1\text{O}_2$), anion superoksida (O_2^-), radikal hidroksil

(OH⁻), nitrit oksida (NO⁻), peroksinitrit (ONOO⁻), asam hipoklorus (HOCl), hidrogen peroksida (H₂O₂), radikal alkoxyl (LO⁻), dan radikal peroksil (LO²). Analisis malonaldehida pada penelitian ini dibagi dalam 4 perlakuan. Pada perlakuan A yaitu ikan sehat atau normal, memiliki kadar malonaldehida sebesar 2,69 µg/100 mg massa. Nilai tersebut menggambarkan walaupun ikan tidak terinfeksi, tubuh ikan tetap mengandung senyawa radikal bebas. Winarsi (2007), menjelaskan bahwa senyawa oksigen reaktif juga dapat diproduksi melalui kondisi tidak stress atau normal, dan terdapat keseimbangan antara proses pembentukan dan pemusnahan senyawa oksigen reaktif. Hal ini biasanya merupakan respon normal proses biokimia secara intrasel maupun ekstrasel.

Perlakuan B yaitu ikan yang ditambahkan ekstrak *Nannochloropsis oculata* memiliki kadar malonaldehida sebesar 2,07 µg/100 mg massa. Jika dibandingkan dengan ikan normal maka terjadi penurunan kadar malonaldehida, yang berarti terjadi penurunan senyawa radikal bebas dalam tubuh. Menurut Prangdimurti (2009), pada tikus percobaan yang diberikan tambahan ransum protein mampu menurunkan kadar malonaldehida pada tikus. Hal ini dikarenakan adanya antioksidan kedelai yaitu isoflavon. Begitu pula dengan penelitian ini. Pada ikan yang ditambahkan ekstrak *Nannochloropsis oculata* mampu menurunkan kadar malonaldehida karena adanya antioksidan dari ekstrak *Nannochloropsis oculata*.

Pada perlakuan C yaitu ikan yang diinfeksi *Vibrio alginolyticus* memiliki kadar malonaldehida sebesar 4,04 µg/100 mg massa. Radikal bebas yang timbul akibat infeksi bakteri diasumsikan terbentuk dari hasil sampingan metabolisme sel yang bekerja melawan serangan bakteri. Hargono (1996) menjelaskan, serangan bakteri pada jaringan akan menimbulkan respon terhadap sel untuk melakukan proses fagositosis, yang merupakan proses penyerapan dan eliminasi mikroba atau partikel lain oleh sel. Neutrofil dan monosit ini merupakan sel fagosit, Monosit dan neutrofil yang teraktivasi memiliki kemampuan untuk menghasilkan suatu jenis oksigen dan nitrogen reaktif. Menurut Arief (2008), suatu keadaan dimana tingkat oksigen reaktif intermediate (ROI) yang toksik melebihi pertahanan anti-oksidan endogen dikenal dengan istilah tekanan oksidatif (*oxidative stress*). Keadaan ini mengakibatkan kelebihan radikal bebas, yang akan bereaksi dengan lemak, protein, asam nukleat seluler, sehingga terjadi kerusakan lokal dan disfungsi organ tertentu. Sehingga pada perlakuan C memiliki kadar malonaldehida tertinggi.

Perlakuan D yaitu ikan yang diinfeksi *Vibrio alginolyticus* dan ditambahkan ekstrak *Nannochloropsis oculata* memiliki kadar malonaldehida sebesar 3,29 µg/100 mg. Pembentukan radikal bebas dalam keadaan normal akan diikuti oleh pembentukan antioksidan dalam tubuh sehingga terjadi keseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan (Lefrina, 2009). Namun bila dihasilkan melebihi batas kemampuan proteksi antioksidan seluler, maka dia akan menyerang sel itu sendiri. Lemak merupakan biomolekul yang rentan terhadap serangan radikal bebas (Arief, 2008). Nilai kadar malonaldehida dengan perlakuan yang diberikan dapat dilihat pada Gambar 1..

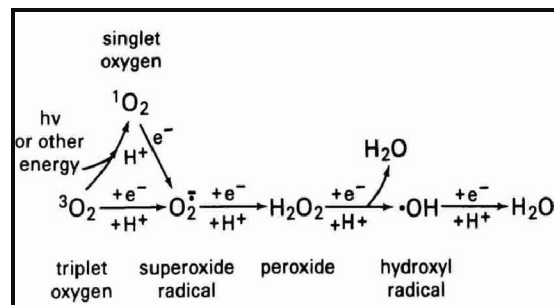


Gambar 1. Perbandingan Kadar MDA dengan Perlakuan

Keterangan :

- A.** Ikan Sehat
- B.** Ikan yang ditambahkan ekstrak *Nannochloropsis oculata*
- C.** Ikan yang diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus*
- D.** Ikan yang diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* dan ditambahkan ekstrak *Nannochloropsis oculata*

Gambar 1 tersebut menjelaskan bahwa penginfeksian bakteri pada perlakuan C dan D meningkatkan kadar malonaldehida lebih besar jika dibandingkan dengan kontrol (perlakuan A). Pada perlakuan C yaitu ikan yang diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* meningkatkan aktivitas malonaldehida sebesar 1,35 µg/100 mg massa dari ikan normal. Pembentukan radikal bebas dalam sel secara umum melalui reaksi pemindahan elektron, menggunakan mediator enzimatik atau non-enzimatik. Produksi radikal bebas dalam sel dapat terjadi secara rutin maupun sebagai reaksi terhadap rangsangan, secara rutin adalah superoksida yang dihasilkan melalui aktivasi fagosit dan reaksi katalisa seperti ribonukleotida reduktase sedangkan pembentukan melalui rangsangan adalah kebocoran superoksida, hidrogen peroksida dan kelompok oksigen reaktif (ROS) lainnya pada saat bertemunya bakteri dengan fagosit teraktivasi. Reaksi pembentukan radikal bebas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pembentukan Radikal Bebas

O_2 yang ada dikonversi menjadi superoksida (O_2^-) oleh enzim oksidatif yang terdapat pada retikulum endoplasma, mitokondria, membran plasma, peroksisom dan sitosol. O_2^- dikonversi menjadi

H₂O₂ melalui reaksi lismutasi dan dikonversi menjadi OH[•]. H₂O₂ juga dapat secara langsung diproduksi melalui reaksi oksidasi di peroksisom. Kerusakan yang diakibatkan oleh serangan radikal bebas pada lipid (peroksidasi), protein, dan Asam Deoksiribonukleat (ADN) akan mengakibatkan berbagai macam bentuk kerusakan sel. Pada keadaan normal sumber utama radikal bebas adalah kebocoran elektron yang terjadi dari rantai transport elektron, misalnya yang ada dalam mitokondria dan endoplasma retikulum dan molekul oksigen yang menghasilkan superoksida. Dalam kondisi yang tidak lazim seperti radiasi ion, sinar ultraviolet, dan paparan energi tinggi lainnya, dihasilkan radikal bebas yang sangat berlebihan (Arief, 2008).

Hasil Sidik Ragam Kadar Malonaldehida (MDA)

Pengaruh penginfeksi bakteri dan penambahan ekstrak *Nannochloropsis oculata* terhadap kadar malonaldehida pada ikan Kerapu dapat diketahui dengan melakukan analisa keragaman atau sidik ragam.

Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui penginfeksi bakteri memberikan pengaruh berbeda sangat nyata dalam meningkatkan kadar radikal bebas pada tubuh ikan Kerapu Tikus. Hal ini dikarenakan tidak seimbangnya kadar radikal bebas dalam tubuh dengan antioksidan yang ada. Menurut Lefrina (2009), pembentukan radikal bebas dalam keadaan normal akan diikuti oleh pembentukan antioksidan dalam tubuh sehingga terjadi keseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan. Namun bila dihasilkan melebihi batas kemampuan proteksi antioksidan seluler, maka dia akan menyerang sel itu sendiri. Adanya infeksi bakteri menyebabkan radikal bebas dalam tubuh meningkat tetapi antioksidan yang ada belum mencukupi sehingga kadar malonaldehida menjadi tinggi.

Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Kadar Malonaldehida (MDA)

Perbedaan tiap perlakuan diketahui dengan melakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf nyata 0,05% (selang kepercayaan 95%) maupun taraf nyata 0,01% (selang kepercayaan 99%).

Berdasarkan hasil uji BNT diketahui bahwa setiap perlakuan memiliki hasil yang berbeda. Perlakuan yang terbaik adalah perlakuan ikan sehat yang ditambahkan ekstrak *Nannochloropsis oculata* (perlakuan B), diikuti perlakuan A yaitu Ikan sehat, lalu perlakuan D yaitu ikan yang diinfeksi dengan bakteri *Vibrio alginolyticus* lalu ditambahkan ekstrak *Nannochloropsis oculata* dan terakhir perlakuan C yaitu ikan yang diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* tanpa ditambahkan ekstrak *Nannochloropsis oculata*. Pada perlakuan C memiliki kadar malonaldehida yang paling tinggi, dikarenakan adanya infeksi bakteri yang menyebabkan ikan menjadi stress. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wresdyati (2009), pada tikus yang diberi perlakuan stres meningkatkan kadar radikal bebas atau malonaldehida dalam tubuh. Pada Tikus normal kadar malonaldehida sebesar 3,34 µg/100 mg massa sedangkan tikus yang stres meningkat menjadi 25,51 µg/100 mg massa.

Data Kualitas Air

Faktor yang mempengaruhi aktivitas ikan Kerapu saat pemeliharaan salah satunya adalah kualitas air. Semakin sesuai kondisi air maka semakin bagus pertumbuhan ikan Kerapu.

Data kualitas air yang meliputi suhu, salinitas dan pH selama penelitian menunjukkan nilai rata-rata yang tidak terlalu berbeda pada setiap perlakuan dari hari ke hari. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kualitas air media. Nilai kualitas air yang ada merupakan media optimum untuk pertumbuhan ikan Kerapu Tikus.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penggunaan ekstrak *Nannochloropsis oculata* memberikan pengaruh terhadap penurunan radikal bebas (malonaldehide) pada ikan Kerapu Tikus. Pada malonaldehide, selisih antara Ikan Kerapu Tikus yang diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* dengan ikan Kerapu Tikus yang diinfeksi bakteri dan ditambahkan ekstrak *Nannochloropsis oculata* yaitu sebesar 0,75 µg/100 mg massa. Terbukti bahwa penggunaan *Nannochloropsis oculata* mampu menurunkan kadar radikal bebas (malonaldehide) yang ada.

Saran

Perlu dilakukan penelitian selanjutnya untuk mengetahui dosis yang optimum dalam melawan radikal bebas dalam tubuh dan pengembangan cara yang lebih efisien dalam mendapatkan bahan aktif *Nannochloropsis oculata* sebagai antioksidan untuk kepentingan budidaya khususnya ikan Kerapu Tikus.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, S. 2008. **Radikal Bebas**. http://www.ruteplanen.dk/query?wrel&search_wordantin-kurniawan.com%2Fkesehatan-populer%2Fmengenal-radikal-bebas.html
- Atmakusumah. 2008. **Bahan Bakar Bernama Mikroalga**. http://majalah.Tempo_interaktif.com/id/arsip/2008/10/06/ILT/mbm.20081006.ILT128378.id.html
- Bloom, J.H. 1988. **Analisa Mutu Air Secara Kimiawi dan Fisis**. Sebuah Laporan tentang Pelatihan dan Praktek pada Fakultas Perikanan. NUFFIC-UNIBRAW. Malang
- Deherba. 2009. **Kandungan yang Terdapat pada Mengkudu**. <http://sehatbersama.deherba.blogspot.com/2009/03/kandungan-yang-terdapat-pada-mengkudu.html>
- Fujaya, Y. 2004. **Fisiologi Ikan. Dasar pengembangan teknologi perikanan**. Rineka Cipta. Jakarta.
- Gunawan, I.W.G., I.G.A. Gede Bawa dan Sutrisnayanti. 2008. **Isolasi dan Identifikasi Senyawa Terpenoid yang Aktif Antibakteri pada Herba Meniran (Pillanthus Niruri)**. <http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/j-kimoll2-nol-gunawan-pdf>
- Hanani, E., Abdul, M dan Ryani S. 2005. **Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Spons *Callyspongia* sp dari Kepulauan Seribu**. <http://jurnal.farmasi.ui.ac.id/pdf/2005/v02>
- Irawan, B., Marissa, M dan Atiek. 2009. **Pemanfaatan Alga Laut *Nannochloropsis oculata* Sebagai Sumber Antioksidan untuk Pengendali Vibriosis pada Ikan Kerapu**. Program Kreativitas Mahasiswa. Universitas Brawijaya. Malang
- Kordi, K., dan Tanchung. 2008. **Budidaya Perairan**. PT Citra Aditya Bakti. Bandung
- Krism. 2009. **Tangkal Radikal Bebas dengan Buah dan Sayur**. <http://www.pulau-madura.com/index.php/2009/01/tangkal-radikal-bebas-dengan-buah-dan-sayur>
- Lefrina, Yeni. 2009. **Tangkal Radikal Bebas Dengan Antioksidan**. <http://www.pikiranrakyat.com/prprint.php?mib=beritadetail&id=30087>
- Murjani. 2002. **Identifikasi dan Patologi Bakteri *Vibrio alginolyticus* Pada Ikan Kerapu Tikus**. Disertasi. Program Pasca Sarjana. Universitas Brawijaya
- Noor, Nuning, M. 2009. **Radikal Bebas dan Antioksidan**. <http://nakedfisher.blogspot.com/2009/06/radikal-bebas-dan-antioksidan.html>
- Prangdimurti. 2009. **Pengaruh Protein Ransum dan Pemberian Teh Hijau terhadap Kadar Malondialdehida (MDA) Organ Hati Tikus Percobaan**. <http://www.scribd.com/doc/11495362/Laporan-Penentuan-Kadar-MDA>

- Putra, Sinly. E. 2006. **Alga Laut Sebagai biotaget industri**. <http://www.chem-is-try.org>. Diakses tanggal 2 Mei 2008
- Suryati, E., Muliani dan Parenrengi. 1998. **Analisis serta Pemanfaatan Bioaktif Bunga Karang *Halichondria sp.* Yang Aktif Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Vibrio sp.* Pada Udang**. Prosiding Simposium Perikanan Indonesia II. Hal 192-194.
- Walters, G.L. 1989. **Water Analysis Handbook**. Hach Company. Colorado USA
- Wresdiati, T., M. Astawan dan Fithriani D. 2009. **Pengaruh α -Tokoferol terhadap Profil Superoksida Dismutase dan Malondialdehida pada Jaringan Hati Tikus di Bawah Kondisi Stres**. <http://ejournal.unud.ac.id/?module=detailpenelitian&idf=6&id>
- Mahardika, K .Zafran, 2004. Infeksi Iridovirus Pada Juvenil Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*) Di Karamba Jaring Apung. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol. Bali. Prosiding. Penegndalian Penyakit Pada Ikan Dan Udang berbasis Imunisasi Dan Biosecurity.