

SINTESIS NANO KITOSAN SEBAGAI FILTER AMONIA (NH₃) DALAM PERAIRAN BUDIDAYA**SYNTHESIS OF NANO CHITOSAN AS AMMONIA FILTER (NH₃) IN AQUACULTURE****Miska Sanda Lembang* dan Mini Lestari**Jurusan Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Borneo Tarakan, Tarakan 77129 Indonesia*Korespondensi Penulis: miskalembang17@gmail.com**ABSTRAK**

Nanoteknologi dalam bidang akuakultur telah digunakan dalam peningkatan kadar oksigen dalam media budidaya perairan. Salah satu bentuk nanoteknologi adalah nanokitosan. Air merupakan media hidup bagi biota air. Akan tetapi, media air dalam budidaya rentan tercemar oleh berbagai aktivitas. Salah satu pencemar terbesar dalam sistem budidaya adalah amonia. Amonia dihasilkan dari proses metabolisme biota budidaya yang keluar melalui kotoran biota. Dalam mengurangi amonia pada sistem resirkulasi dapat dilakukan dengan penambahan filter. Filter yang sering digunakan adalah zeolit, arang, kapas, koral, dan pecahan karang. Berdasarkan hal-hal di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengurangi pencemaran amonia dalam media budidaya secara cepat dan murah dengan pemanfaatan nanokitosan. Nanopartikel kitosan dibuat menggunakan metode gelasi ionik. Ukuran nanokitosan diukur menggunakan PSA dan didapatkan ukuran 446 nm. Larutan amonia disaring dalam media filtrasi (kapas, kerikil, zeolit, dan arang aktif). Pengaruh nanokitosan diamati dengan penambahan nanokitosan dalam media filtrasi. Kemudian pengukuran laju pengurangan amonia diukur setiap 1; 2; 3; 4; dan 5 jam menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Berdasarkan hasil pengukuran panjang gelombang maksimum spektrofotometer adalah 640 nm. Semakin bertambahnya waktu maka nilai absorbansi semakin menurun, hal ini menunjukkan semakin berkurangnya konsentrasi amonia karena proses penyerapan amonia dalam filter nanokitosan.

Kata kunci: Air; Amonia; Filter; Nanokitosan; RAS**ABSTRACT**

Nanotechnology has been used to increase oxygen value in aquaculture. One of nanotechnology is nanochitosan. Water is important medium for aquatic biota. However, this medium is susceptible to being contaminated by various activities. One of the pollutants is ammonia. Ammonia is produced from the metabolic process of cultivated biota which comes out of biota waste. The reduction of ammonia usually with filter in recirculation aquaculture system. The example of filters are zeolite, charcoal, cotton, coral, and coral fragments. This research use nanotechnology to reduce ammonia contamination. Nanochitosan were synthesised by ionic gelation method. The size of the nanochitosan was measured using PSA and the size was obtained 446 nm. Ammonia is filtered in a filtration medium (nanochitosan, cotton, gravel, zeolite, and activated charcoal). Filtration process was observed every 1; 2; 3; 4; and 5 hours by UV-Vis spectrophotometer. The maximum wavelength was observed in 640 nm. The results show the absorbance value decreases in increasing time, this shows the process of absorption of ammonia in the filter nanochitosan.

Word key: Amonia; Filter; Nanochitosan; RAS; Water

PENDAHULUAN

Nanoteknologi adalah material dengan skala nanometer 10-1000 nm yang sekarang ini banyak dikembangkan oleh beberapa negara, termasuk Indonesia karena mempunyai sifat unggul. Ukuran yang kecil membuat suatu partikel mempunyai luas permukaan yang besar, sehingga membuat luas kontak terhadap target lebih besar. Oleh karena itu, banyak pemanfaatan nanopartikel yang sudah dikembangkan saat ini. Teknologi nano dalam bidang akuakultur yang terbaru adalah penggunaan teknologi *nanobubble* dalam peningkatan kadar oksigen dalam media budidaya perairan. Penggunaan *nanobubble* terbukti mampu meningkatkan laju pertumbuhan ikan, meningkatkan kadar oksigen (DO) dalam waktu 30 menit (Mahasri, 2018).

Kitosan adalah ekstrak kulit binatang berkulit keras seperti udang dan kepiting. Nanokitosan disintesis dengan mengubah ukuran kitosan menjadi skala nanometer. Nanokitosan disintesis dengan mengubah ukuran kitosan menjadi skala nanometer. Nanokitosan mempunyai banyak kegunaan dalam bidang adsorpsi logam berat berat Pb, Cu, Cr, dan Hg di perairan (Reizal, 2016).

Air adalah elemen yang sangat penting dalam proses budidaya perairan. Air merupakan media hidup bagi biota air. Pakan dan sumber oksigen untuk biota air disalurkan dalam air. Akan tetapi, media air dalam budidaya rentan tercemar oleh berbagai aktivitas (Situmorang, 2017). Resirkulasi Akuakultur Sistem (RAS) adalah sebuah sistem produksi perikanan yang mengolah kembali air yang digunakan, agar memenuhi syarat kualitas air untuk kegiatan budidaya. Teknologi RAS dapat digunakan untuk mengontrol beberapa parameter kualitas air penting seperti oksigen terlarut, amonia, nitrit, nitrat, pH, salinitas, dan padatan tersuspensi. Kunci utama dari sistem RAS adalah penggunaan filter. Filter yang digunakan pada RAS biasanya disusun

dari beberapa media yang terdiri dari batu biokristal, batu koral, zeolit, dan karbon aktif (Thesiana, 2015).

Salah satu pencemar terbesar dalam sistem budidaya adalah amonia. Amonia dihasilkan dari proses metabolisme biota budidaya yang keluar melalui kotoran biota. Amonia di perairan bersifat toksik, bentuk amonia lebih beracun dikarenakan ion ini tidak bermuatan dan larut dalam lemak, sehingga membran biologis lebih mudah dilintasi dibandingkan ion amonium yang memiliki muatan dan terhidrasi. Pada sistem budidaya dari semua parameter kualitas air, amonia menjadi faktor penting kedua setelah oksigen. Konsentrasi oksigen terlarut yang rendah dapat dikontrol dengan aerasi, namun konsentrasi amonia yang tinggi menjadi manajemen praktis yang bermasalah. Pada konsentrasi tinggi, amonia bersifat toksik, menyebabkan penurunan pasokan oksigen dalam jumlah besar dan perubahan yang tidak diinginkan dalam ekosistem perairan. Dalam mengurangi amonia pada sistem resirkulasi dapat dilakukan dengan penambahan filter. Filter yang sering digunakan adalah zeolit, arang, kapas, koral, dan pecahan karang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan filter memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan amonia pada sistem resirkulasi (Noorjanah, 2015).

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-Agustus 2020 di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Borneo Tarakan.

Alat dan Bahan

Alat-alat penelitian antara lain wadah air, pompa air, bak air, selang, gunting, timbangan analitik, alat-alat laboratorium, spektrofotometer UV-Vis, *spray dryer*, desikator, *magnetic stirrer*, oven, PSA (*Particle Size Analyzer*), dan

sonikator. Bahan-bahan penelitian antara lain kitosan, akuades, kapas, kerikil, zeolit, arang aktif, asam asetat, NaTPP (Natrium Tri Poliposfat), Larutan Amonia (NH_3), dan *tissue*.

Metode

Sintesis Nanokitosan

Nanopartikel kitosan dibuat menggunakan metode gelasi ionik. Larutan kitosan dibuat dengan variasi konsentrasi 0,2% (w/v) dengan cara melarutkan kitosan ke dalam larutan asam asetat (konsentrasi 1,5 kali kitosan), kemudian diaduk menggunakan pengaduk magnetik pada suhu ruang selama satu malam. Larutan kitosan kemudian disaring untuk menghilangkan sisa partikel yang tidak terlarut. Larutan *TriPolyPhosphate* (TPP) dibuat dengan konsentrasi 0,1% (w/v) dengan cara melarutkan NaTPP ke dalam akuades, kemudian disaring untuk menghilangkan sisa partikel yang tidak terlarut. Nanopartikel Kitosan disintesis dengan cara: larutan kitosan sebanyak 50 mL diaduk menggunakan pengaduk magnetik. Kemudian larutan TPP dengan volume 10 mL ditambahkan secara perlahan-lahan ke dalam larutan kitosan, sehingga terbentuk suspensi nanopartikel. Suspensi nanopartikel yang terbentuk kemudian dikeringkan dan dilakukan karakterisasi menggunakan PSA.

Nano kitosan sebagai Filter Amonia (NH_3)

Larutan baku amonia 5 ppm dalam wadah dipompa dan disaring dalam media filtrasi (kapas, kerikil, zeolit, dan arang aktif) yang telah ditambahkan nanopartikel kitosan dalam filtrat. Kemudian proses penyerapan amonia diukur setiap 1; 2; 3;

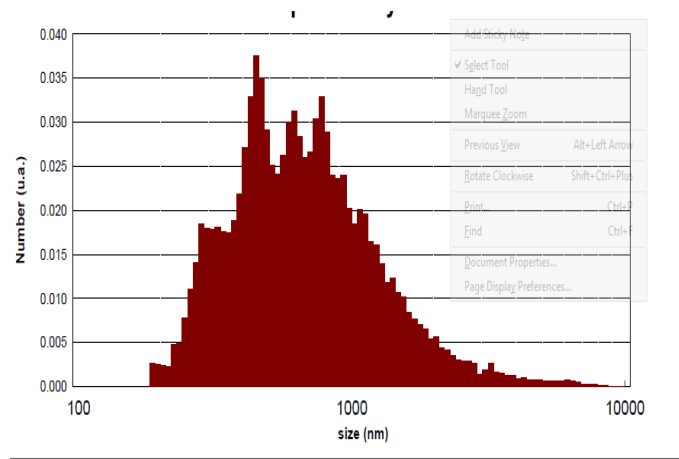
4; dan 5 jam menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sintesis Nano kitosan

Nanopartikel kitosan dibuat menggunakan metode gelasi ionik. Larutan kitosan dibuat dengan cara melarutkan kitosan ke dalam larutan asam asetat, kemudian diaduk menggunakan pengaduk magnetik pada suhu ruang selama satu malam agar terlarut sempurna. Hal ini dikarenakan kitosan hanya dapat larut dalam pelarut asam (Aranaz et al., 2009). Larutan kitosan ditambahkan larutan TPP sebagai *crosslinker* secara perlahan-lahan untuk terjadi proses gelasi ionik sampai terbentuk suspensi nanokitosan. Suspensi nanokitosan yang terbentuk kemudian dikeringkan dengan *spray dryer*. Nanokitosan yang terbentuk berwarna putih tulang. Serbuk nanokitosan karakterisasi menggunakan (*particle size analyzer*) PSA untuk mengetahui ukuran nanopartikel yang terbentuk.

Particle size analyzer mengukur ukuran partikel berdasarkan gerak brown partikel dalam medium cair. Berdasarkan hasil karakterisasi PSA didapatkan ukuran nanokitosan antara 245-1200 nm dengan intensitas tertinggi pada ukuran 446 nm. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya ukuran nanokitosan yang terbentuk 589 nm. Ukuran butiran nanopartikel berkisar antara 10-1000 nm sehingga dapat disimpulkan bahwa nanokitosan telah terbentuk. Perbedaan ukuran nanopartikel dipengaruhi oleh jumlah larutan TPP, pengadukan, dan lain-lain (Yudhasasmita, 2017). Berikut adalah hasil ukuran nanokitosan oleh *Particle size analyzer* (PSA) dapat di lihat pada Gambar 1.

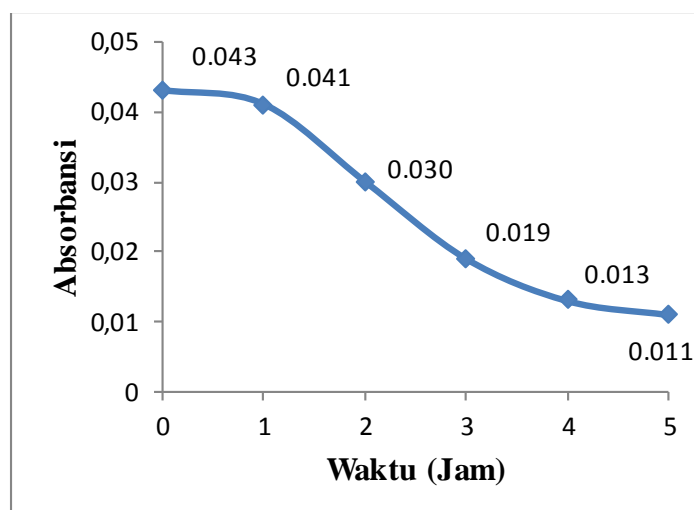


Gambar 1. Analisis Ukuran Nanokitosan Menggunakan *Particle Size Analyzer* (PSA)

Nano kitosan sebagai Filter Amonia (NH₃)

Proses filter amonia menggunakan susunan filter yang terdiri dari *layer* atas nanokitosan-kapas-zeolit-kerikil-arang aktif. Susunan tersebut dihubungkan dengan rangkaian wadah air yang telah ditambahkan amonia. Pompa air digunakan agar siklus air berjalan lancar melewati susunan filter. Penggunaan susunan filter tersebut berdasarkan aplikasi resirkulasi akuakultur sistem (RAS). Sistem RAS adalah sebuah sistem produksi perikanan yang mengolah kembali air yang digunakan agar memenuhi syarat kualitas air untuk kegiatan budidaya (Thesiana, 2015). Sampel larutan amonia yang digunakan adalah 5 ppm, dikarenakan standar baku maksimum amonia dalam perairan budidaya adalah 5 ppm. Pengukuran spektrofotometer dilakukan pada sampel amonia setiap 1, 2, 3, 4, dan 5 jam. Panjang gelombang maksimum terbaca pada ukuran 640 nm. Hal ini sesuai dengan panjang gelombang maksimum larutan ammonia (Murti et al., 2014). Nilai absorbansi spektrofotometer diamati tiap

waktu dan didapatkan terjadi penurunan nilai absorbansi dengan bertambahnya waktu filterisasi. Penurunan absorbansi ini menunjukkan adanya proses penyerapan amonia dalam nanokitosan. Hal ini berdasarkan hukum Lambert-Beer bahwa konsentrasi berbanding lurus terhadap absorbansi. Semakin besar konsentrasi maka semakin besar absorbansi, sedangkan semakin kecil konsentrasi maka semakin kecil absorbansi (Harjanto, 2017). Pada Gambar 2 terlihat semakin lamanya waktu kontak larutan amonia dengan susunan filter nanokitosan, maka nilai absorbansi juga semakin kecil. Hal ini menunjukkan adanya penurunan konsentrasi amonia dalam larutan karena adanya penyerapan amonia dalam nanokitosan. Nanokitosan yang mempunyai ukuran kecil mempunyai luas permukaan yang besar, sehingga nilai penyerapan lebih besar daripada bentuk ukuran besarnya. Berikut adalah hasil pengukuran absorbansi dari spektrofotometer terhadap hasil penyerapan ammonia oleh nanokitosan dapat di lihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Analisis Spektrofotometer Berdasarkan Waktu Kontak Amonia dan Nanokitosan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah nanokitosan berhasil disintesis dengan ukuran 446 nm, serta dapat digunakan sebagai filter untuk amonia.

Saran

Dilakukan pengamatan waktu yang lebih lama untuk melihat waktu optimum penyerapan amonia oleh nanokitosan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aranaz, I., Marian, M., Ruth, H., Ines, P., Beatriz, M., Niuris, A., Gemma, G., & Angeles, H., 2009. Functional characterization of chitin and chitosan. *J. Chem Bio.* (3): 203-230.
- Harjanto, S. 2017. Perbandingan pembacaan absorbansi menggunakan spectronic 20 D+ dan spectrophotometer UV-Vis T 60U dalam penentuan kadar protein dengan larutan standar BSA. *J. Kim.* (3): 114-116.
- Mahasri, G. 2018. Development of an aquaculture system using nanobubble technology for the optimization of dissolved oxygen in culture media for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *ASEAN-FEN Int Fish Sym.* (137). 1-6.
- Murti, R., Setiya., & Maria H., P., 2014. Optimasi waktu reaksi pembentukan kompleks indofenol biru stabil pada uji N-Amonia air limbah industri penyamakan kulit dengan metode Fenat. *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik.* (30). 29-34.
- Noorjanah, F., 2015. Reduksi amonia pada sistem resirkulasi. *J. Rek dan Tek Bud Per.* (1). 427-432.
- Reizal, M., 2016. Pengembangan kitosan terkini pada berbagai aplikasi kehidupan. *Sem. NasTek Kim.* 49-63.
- Situmorang, R., F., 2017. Pengolahan air menggunakan adsorben magnetik kitosan. DOI:

Sintesis Nano Kitosan sebagai Filter Amonia (NH₃).....(Miska Sanda Lembang)

- 10.5281/zenodo.1133838. 1-10.
- Thesiana, L. 2015. Uji performansi teknologi recirculating aquaculture system (RAS). J. Kel Nas. (2). 65-73.
- Yudhasasmita, S. 2017. Sintesis dan aplikasi nanopartikel kitosan sebagai adsorben Cd dan antibakteri koliform. Bio. J. Ilm. Bio. (1). 42-48.