

Available online at: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/iaj>

KONVERSI KADAR AMONIA (NH_3) DARI AMONIA TOTAL ($\text{NH}_3\text{-N}$) MENGGUNAKAN ALAT BANTU KONVERSI TANPA DATA SALINITAS

La Ode Muhamad Hafizh Akbar, Abdul Gappar, dan Debora Ayu Christyandari

Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan
Jl. Makmur Dg. Sitakka No. 129, Maros 90512, Sulawesi Selatan
E-mail: onefizt@gmail.com

ABSTRAK

Metode uji yang secara luas digunakan untuk penentuan kadar amonia dalam air, termasuk air tambak adalah metode metode fenat. Namun demikian, metode ini hanya dapat menganalisis konsentrasi amonia total ($\text{NH}_3\text{-N}$), sehingga konsentrasi amonia (NH_3) tidak dapat secara langsung diketahui. Beberapa alat bantu konversi kadar NH_3 dari $\text{NH}_3\text{-N}$ telah dibuat, tetapi memerlukan data dukung parameter-parameter kualitas air yang lain. Kegiatan ini bertujuan untuk memperkenalkan alat bantu *Un-Ionized Ammonia Calculator* dari SVL *Environmental Laboratory* yang digunakan secara daring untuk mengonversi kadar NH_3 dari $\text{NH}_3\text{-N}$ tanpa adanya data salinitas dibandingkan dengan alat bantu konversi yang memerlukan data salinitas. Data yang digunakan sebagai bahan uji pada kegiatan ini berupa data hasil delapan pengukuran kadar total amonia (0,425 mg/L) dalam beberapa nilai salinitas (5-40 ppt), pH (7-14), dan suhu (28°C). Perbandingan nilai kadar NH_3 yang diperoleh dianalisis dengan uji t berpasangan. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa hasil perhitungan kadar NH_3 yang diperoleh dari konversi nilai $\text{NH}_3\text{-N}$ dengan menggunakan data dukung nilai parameter suhu, pH, dan salinitas tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dari hasil konversi tanpa menggunakan data salinitas. Dengan demikian, alat bantu konversi *Un-Ionized Ammonia Calculator* dari SVL *Environmental Laboratory* dapat digunakan untuk menentukan kadar NH_3 dari kadar $\text{NH}_3\text{-N}$ yang dilengkapi dengan data hasil pengukuran suhu dan pH, tanpa memerlukan data salinitas.

KATA KUNCI: amonia; amonia total; konversi; salinitas

PENDAHULUAN

Amonia bersifat racun bagi hewan akuatik dan dapat menyebabkan kerusakan pada insang dan kulit, serta mengganggu peredaran darah (Wang *et al.*, 2006). Di dalam air, amonia terdapat dalam dua bentuk, yakni amonia terionisasi (NH_4OH) dan amonia tak terionisasi (NH_3), yang secara keseluruhan disebut *Total Ammonia Nitrogen* (TAN) dan proporsinya sangat bervariasi tergantung pada pH dan suhu (Emerson *et al.*, 2011). Amonia tak terionisasi bersifat lebih beracun daripada amonia terionisasi.

Metode uji penentuan kadar amonia dalam air antara lain adalah spektrofotometri, ion kromatografi, voltametri, potensiometri, dan distilasi-titrasi (Tzollas *et al.*, 2010). Metode spektrofotometri yang secara luas digunakan untuk menentukan kadar amonia dalam air adalah metode fenat atau *Berthelot Reaction* yang berdasarkan pada pembentukan senyawa indofenol biru (Duka & Cullaj, 2010). Metode ini hanya dapat menganalisis konsentrasi total amonia (TAN, $\text{NH}_3\text{-N}$), sehingga konsentrasi amonia tidak terionisasi (NH_3) tidak dapat secara langsung diketahui. Jika hasil

pengujian kadar $\text{NH}_3\text{-N}$ tersebut dianggap sebagai kadar NH_3 , maka akan terjadi overestimasi. Oleh karena itu, nilai hasil pengukuran kadar total amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) tersebut perlu dikonversi agar diperoleh nilai kadar amonia (NH_3) yang sebenarnya.

Francis-Floyd *et al.* (2009) telah memperkenalkan tabel transformasi nilai NH_3 dari $\text{NH}_3\text{-N}$. Namun demikian, nilai yang tertulis dalam tabel masih dalam kisaran yang besar. Alat bantu penghitungan (kalkulator) konversi nilai NH_3 dari $\text{NH}_3\text{-N}$ berbasis perangkat lunak Microsoft Excel juga dapat diunduh secara daring, seperti *Un-Ionized Ammonia Calculator* oleh Dr. Landon Ross dari Florida Department of Environmental Protection. Namun demikian, konversi tersebut memerlukan nilai-nilai parameter suhu, pH, dan salinitas yang tidak selalu dapat diperoleh secara lengkap. Selain itu, tersedia juga alat bantu konversi nilai NH_3 dari $\text{NH}_3\text{-N}$ secara daring, yaitu *Un-Ionized Ammonia Calculator* oleh Brandan dari SVL *Environmental Laboratory*. Alat bantu konversi tersebut hanya memerlukan data dukung parameter kualitas air berupa suhu dan pH, sehingga lebih mudah untuk

digunakan. Penggunaan alat bantu konversi tersebut perlu dievaluasi ketepatannya. Kegiatan ini bertujuan untuk membandingkan kadar amonia antara hasil konversi secara daring menggunakan *Un-Ionized Ammonia Calculator* oleh Brandan dari *SVL Environmental Laboratory* dengan hasil konversi alat bantu *Un-Ionized Ammonia Calculator* oleh Dr. Landon Ross dari Florida Department of Environmental Protection untuk memfasilitasi penentuan kadar amonia tanpa adanya data salinitas.

BAHAN DAN METODE

Alat bantu konversi nilai NH_3 dari $\text{NH}_3\text{-N}$ yang diuji dalam kegiatan ini adalah *Un-Ionized Ammonia Calculator* oleh Brandan dari *SVL Environmental Laboratory* yang diakses secara daring dari laman <https://www.svl.net/2016/01/unionized-amonia-calculator/> (Gambar 1). Data yang digunakan sebagai bahan uji pada kegiatan ini berupa data hasil delapan pengukuran kadar (konsentrasi) total amonia (TAN) dalam beberapa nilai salinitas, pH, dan suhu yang dilakukan oleh Akbar *et al.* (2016) (Tabel 1). Masing-masing nilai kadar TAN beserta nilai pH dan suhu masing-masing tersebut dimasukkan ke dalam kolom yang telah disediakan dalam alat bantu konversi *Un-Ionized Ammonia Calculator*, sehingga nilai kadar amonia tidak terionisasi (NH_3) dapat diperoleh (Gambar 2).

Nilai kadar NH_3 yang diperoleh tersebut selanjutnya dibandingkan dengan nilai kadar NH_3 yang diperoleh dari nilai hasil konversi menggunakan alat bantu konversi *Un-Ionized Ammonia Calculator* oleh Dr. Landon Ross dari Florida Department of Environmental Protection dengan menggunakan data salinitas yang dilakukan oleh Akbar *et al.* (2016) (Tabel 2). Perbandingan data kadar NH_3 yang diperoleh dari kedua alat bantu konversi nilai NH_3 dari $\text{NH}_3\text{-N}$ tersebut dilakukan dengan menggunakan uji *t* berpasangan (*t-Test for paired two sample*) pada tingkat kepercayaan 95% menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel 2016.

HASIL DAN BAHASAN

Alat bantu penghitungan (kalkulator) konversi nilai NH_3 dari $\text{NH}_3\text{-N}$ *Un-Ionized Ammonia Calculator* yang dirilis oleh Brandan dari *SVL Environmental Laboratory* dapat digunakan untuk menghitung konsentrasi NH_3 yang berasal dari data TAN, pH, dan suhu, tanpa data salinitas. Hasil konversi nilai NH_3 dari $\text{NH}_3\text{-N}$ berdasarkan data TAN, pH, dan suhu (Tabel 2), tanpa menggunakan data salinitas tersebut ditunjukkan pada Tabel 3.

Hasil analisis uji *t* kadar NH_3 yang diperoleh dari hasil konversi kadar $\text{NH}_3\text{-N}$ dengan menggunakan alat bantu konversi *Un-Ionized Ammonia Calculator* yang dirilis oleh Brandan dari *SVL Environmental Laboratory* dibandingkan dengan hasil konversi alat bantu *Un-Ionized Ammonia Calculator* oleh Dr. Landon Ross dari Florida Department of Environmental Protection ditunjukkan pada Tabel 4. Meskipun nilai-nilai NH_3 yang diperoleh dari kedua alat bantu konversi tersebut sedikit berbeda, hasil analisis statistik tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil perhitungan kadar NH_3 yang diperoleh dari konversi nilai $\text{NH}_3\text{-N}$ dengan menggunakan data dukung nilai parameter suhu, pH, dan salinitas tidak berbeda nyata dari hasil konversi tanpa menggunakan data salinitas, sehingga keduanya dapat digunakan sesuai dengan ketersediaan data dukung parameter-parameter kualitas air yang lain.

Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa alat bantu konversi *Un-Ionized Ammonia Calculator* yang dirilis oleh Brandan dari *SVL Environmental Laboratory* dapat digunakan untuk menentukan kadar NH_3 dari kadar $\text{NH}_3\text{-N}$ yang dilengkapi dengan data hasil pengukuran suhu dan pH, tanpa memerlukan data salinitas. Namun demikian, alat bantu konversi ini hanya dapat digunakan untuk mengonversi data secara daring dan tidak dapat mengonversi banyak data secara sekaligus.

Tabel 2. Konsentrasi total amonia (TAN), suhu, pH, dan salinitas

Kode	pH	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	TAN (mg/L)
1	7	28	5	0,425
2	8	28	10	0,425
3	9	28	15	0,425
4	10	28	20	0,425
5	11	28	25	0,425
6	12	28	30	0,425
7	13	28	35	0,425
8	14	28	40	0,425

% Un-ionized Ammonia Calculator

by Brandan | Jan 30, 2016 | Calculators



Temperature(°C):	<input type="text"/>
pH :	<input type="text"/>
Ammonia Concentration *Optional:	<input type="text"/> mg/L
Percent:	<input type="text" value="0.0 %"/> %
Unionized:	<input type="text"/> mg/L
<input type="button" value="Calculate Now"/> <input type="button" value="Reset"/>	

Gambar 1. Tampilan alat bantu konversi amonia *Un-Ionized Ammonia Calculator* oleh Brandan dari SVL Environmental Laboratory.

% Un-ionized Ammonia Calculator

by Brandan | Jan 30, 2016 | Calculators



Temperature(°C):	<input type="text" value="28"/>
pH :	<input type="text" value="7"/>
Ammonia Concentration *Optional:	<input type="text" value="0.4249"/> mg/L
Percent:	<input type="text" value="0.7 %"/> %
Unionized:	<input type="text" value="0.003"/> mg/L
<input type="button" value="Calculate Now"/> <input type="button" value="Reset"/>	

Gambar 2. Contoh penghitungan konsentrasi amonia menggunakan alat bantu *Un-Ionized Ammonia Calculator* oleh Brandan dari SVL Environmental Laboratory.

Tabel 1. Hasil konversi nilai NH_3 dari $\text{NH}_3\text{-N}$ dengan menggunakan alat bantu konversi *Un-Ionized Ammonia Calculator* oleh Dr. Landon Ross dari Florida Department of Environmental Protection dengan menggunakan data salinitas maupun tanpa data salinitas yang dilakukan oleh Akbar *et al.* (2016)

Kode	Kadar NH_3 (mg/L)	
	Menggunakan data salinitas	Tidak menggunakan data salinitas
1	0,003	0,003
2	0,032	0,028
3	0,200	0,175
4	0,443	0,372
5	0,507	0,419
6	0,515	0,424
7	0,516	0,425
8	0,516	0,425

Tabel 3. Hasil konversi nilai NH_3 dari $\text{NH}_3\text{-N}$ dengan menggunakan alat bantu konversi *Un-Ionized Ammonia Calculator* yang dirilis oleh Brandan dari SVL Environmental Laboratory

Kode	pH	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kadar $\text{NH}_3\text{-N}$ (mg/L)	Kadar NH_3 (mg/L)
1	7	28	0,425	0,003
2	8	28	0,425	0,028
3	9	28	0,425	0,175
4	10	28	0,425	0,372
5	11	28	0,425	0,419
6	12	28	0,425	0,424
7	13	28	0,425	0,425
8	14	28	0,425	0,425

Tabel 4. Hasil analisis uji t kadar NH_3 yang diperoleh dari hasil konversi kadar $\text{NH}_3\text{-N}$ dengan menggunakan alat bantu konversi *Un-Ionized Ammonia Calculator* dari SVL Environmental Laboratory dibandingkan dengan hasil konversi alat bantu *Un-Ionized Ammonia Calculator* dari Florida Department of Environmental Protection (Akbar *et al.*, 2016)

<i>t-Test: Paired two sample for means</i>		
Mean	0,341514382	0,283875
Variance	0,051308254	0,034529839
Observations	8	8
Pooled Variance	0,999779699	0,283875
Hypothesized mean difference	0	
Df	7	
t Stat	398,423,817	
P(T < =t) one-tail	0,002647596	
t Critical one-tail	1,894,578,605	
P(T < =t) two-tail	0,005295192	
t Critical two-tail	2,364,624,252	

KESIMPULAN

Kadar amonia tak terionisasi (NH_3) dapat ditentukan dari kadar total amonia (TAN, $\text{NH}_3\text{-N}$) tanpa adanya data salinitas, dengan menggunakan alat bantu konversi secara daring *Un-Ionized Ammonia Calculator* yang dirilis oleh Brandan dari SVL Environmental Laboratory.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Muhammad Chaidir Undu, M.Sc. yang telah membimbing penulisan makalah ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada staf Laboratorium Kualitas Air BRPBAP3 Maros yang banyak membantu dalam kegiatan pengujian amonia.

DAFTAR ACUAN

- Duka, S. & Cullaj, A. (2010). An optimal procedure for ammonia nitrogen analysis in natural water using indophenol blue method. *Nature Montenegrina*, 9(3), 743-751.
- Emerson, K., Russo, R., Lund, R., & Thurston, R. (2011). Aqueous ammonia equilibrium calculations: effect of pH and temperature. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 32, 2379-2383. 10.1139/f75-274.
- Francis-Floyd, D., Watson, C., Petty, D., & Pouder, D.B. (2009). Amonia in aquatic systems. IFAS Extension University of Florida. Florida, p. 1-5.
- Akbar, L., Gappar, A., & Christyandari, D. (2016). Konversi NH_3 dari TAN/ $\text{NH}_3\text{-N}$ menggunakan

- kalkulator amonia. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 14, 51-54.
- Tzollas, N.M., Zachariadis, G.A., Anthemidis, A.N., & Stratis, J.A. (2010). A new approach to indophenol blue method for determination of ammonium in geothermal waters with high mineral content. *International Journal of Environmental and Analytical Chemistry*, 90(2), 115-126.
- Wang, F.I. & Chen, J.C. (2006). Effect of salinity on the immune response of tiger shrimp *Penaeus monodon* and its susceptibility to *Photobacterium damsela* sub sp. *damsela*. *Fish and Shellfish Immunology*, 20, 671-681.