



ANALISA STATISTIK DATA UJI BANDING NITRIT ($N-NO_2$) DAN FOSFAT ($P-PO_4$) PADA AIR PERMUKAAN DI LABORATORIUM BRPSDI

Dyah Ika Kusumaningtyas dan Dedi Sumarno

Teknisi Litkayasa pada Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan

Teregistrasi I tanggal: 30 November 2017; Diterima setelah perbaikan tanggal: 08 Desember 2017;

Disetujui terbit tanggal: 13 Desember 2017

PENDAHULUAN

Air permukaan adalah air yang terkumpul di atas tanah atau mata air, sungai, danau, lahan basah, atau laut. Air permukaan merupakan sumber terbesar untuk air bersih. Air permukaan secara alami terisi melalui presipitasi dan secara alami berkurang melalui penguapan dan rembesan ke bawah permukaan sehingga menjadi air bawah tanah.

Nitrit (NO_2) dalam air permukaan ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit. Kadar nitrit pada perairan relatif kecil karena segera dioksidasi menjadi nitrat. Di perairan alami, kadar nitrit jarang melebihi 1 mg/l (Sawyer and McCarty, 1978). Fosfat (PO_4) terdapat dalam air alami atau air limbah sebagai senyawa ortofosfat, polifosfat dan fosfat organik. Setiap senyawa fosfat tersebut terdapat dalam bentuk terlarut, tersuspensi atau terikat di dalam sel organisme air.

Laboratorium harus mempunyai prosedur pengendalian mutu untuk memantau keabsahan uji dan kalibrasi yang dilakukan (Anonim, 2008). Laboratorium yang sudah terakreditasi wajib untuk mengikuti uji profisiensi atau melakukan uji banding, yang merupakan bagian dari persyaratan SNI ISO/IEC 17025: 2008 klausul 5.9 dan kebijakan Komite Akreditasi Nasional (Hadi A., 2017). Kompetensi laboratorium dapat ditunjukkan dengan penerapanan pengendalian mutu yang baik dan benar serta implementasi jaminan mutu diantaranya dengan keikutsertaan dalam program uji profisiensi atau uji banding.

Keuntungan yang didapatkan dengan mengikuti uji banding atau uji profisiensi adalah digunakan sebagai bahan evaluasi unjuk kerja dan dapat digunakan untuk mempertahankan status akreditasi laboratorium pada saat *surveillance* maupun *reakreditasi*. Bagi laboratorium yang belum terakreditasi, hasil dari uji banding atau uji profisiensi

dapat digunakan sebagai salah satu persyaratan untuk pengajuan akreditasi.

Makalah ini menyajikan analisa statistik data uji banding parameter nitrit ($N-NO_2$) dan fosfat ($P-PO_4$) pada air permukaan, yang merupakan salah satu syarat untuk memenuhi jaminan mutu laboratorium Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan (BRPSDI) sesuai SNI ISO/IEC 17025: 2008. Uji banding diikuti sebanyak 12 laboratorium di wilayah Jawa Barat, termasuk laboratorium BRPSDI. Hasil uji banding ini dapat digunakan sebagai sarana evaluasi bagi laboratorium BRPSDI untuk menjaga mutu pengujian dan mempertahankan sertifikat akreditasi.

POKOK BAHASAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Uji banding diikuti Laboratorium Kimia BRPSDI dan laboratorium lainnya wilayah Jawa Barat dengan peserta sebanyak 12 laboratorium. Untuk menjaga kerahasiaan data uji banding, maka identitas laboratorium lainnya hanya ditampilkan sebagai kode. Jadwal uji banding adalah sebagai berikut:

1. Penjajakan laboratorium BRPSDI dengan laboratorium lain (16-26 Agustus 2016)
2. Persiapan sampel dan uji homogenitas (26 Agustus 2016)
3. Distribusi sampel (29-30 Agustus 2016)
4. Analisa sampel uji banding (31 Agustus 2016)
5. Pengumpulan Laporan Hasil Uji (LHU) (14 September – 5 Oktober 2016)
6. Uji stabilitas (14 September - 4 Oktober 2016)
7. Analisa statistika sesuai dengan "Pedoman Statistik Uji Profisiensi- DPLP 23" (26 Agustus - 6 Oktober 2016)

Prosedur Analisa

Pembuatan Sampel dan Uji Homogenitas

Sampel dibuat di laboratorium BRPSDI dengan cara melarutkan 1000 mg/l SRM (*Standard Reference*

Korespondensi penulis:

Jl. Cilalawi No.1 Jatiluhur, Jatimekar, Jatiluhur,
Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat 41152

Material) NO₂ dan 1000 mg/l SRM PO₄ masing-masing ke dalam akuades hingga konsentrasinya 0,1 mg/L N-NO₂ dan 0,1 mg/L P-PO₄. Pembuatan sampel harus memperhitungkan volume total yang dibutuhkan untuk uji homogenitas, analisa sampel duplo oleh ke-12 laboratorium peserta, dan uji stabilitas pada saat 2 minggu dan 4 minggu penyimpanan. Volume total yang dibutuhkan untuk seluruh uji yang dilakukan adalah 5000 mL untuk masing-masing parameter.

Sampel dihomogenkan dengan magnetik stirer selama ± 2 jam, kemudian diambil sebagian dan dimasukkan ke dalam 10 wadah, masing masing sebanyak ± 100 mL. Selanjutnya dari setiap wadah (subsampel) dihomogenkan kembali dan dianalisis secara duplo, kemudian dihitung nilai MSB dan MSW:

$$MSB = \frac{\sum [(ai + bi) - \bar{X}_{ai+bi}]^2}{2(n - 1)}$$

$$MSW = \frac{\sum [(ai - bi) - \bar{X}_{ai-bi}]^2}{2n}$$

dimana:

MSB = Mean square between

MSW = Mean square within.

a = hasil analisa ke-1 atau simplo

b = hasil analisa ke-2 atau duplo

n = jumlah pengulangan

Homogenitas Sampel dapat dilihat dengan kriteria uji F dibawah ini:

$$F = \frac{MSB}{MSW}$$

Tabel 1. Cara perhitungan uji Dixon

Jumlah Data	Untuk Data Terendah	Untuk Data Tertinggi
Antara 3-7	$\frac{X_2 - X_1}{X_n - X_1} > D_n$	$\frac{X_n - X_{n-1}}{X_n - X_1} > D_n$
Antara 8-12	$\frac{X_2 - X_1}{X_{n-1} - X_1} > D_n$	$\frac{X_n - X_{n-1}}{X_n - X_2} > D_n$
Antara 13-40	$\frac{X_3 - X_1}{X_{n-2} - X_1} > D_n$	$\frac{X_n - X_{n-2}}{X_n - X_3} > D_n$

Sampel dinyatakan homogen apabila F hitung < F tabel (db1=9, db2=10, á=95%). Apabila F hit < F tabel maka sampel homogen dan dapat didistribusikan ke laboratorium peserta untuk dianalisa.

Analisa Sampel

Sampel yang sudah dinyatakan homogen (dengan analisa statistik uji homogenitas) didistribusikan ke 11 laboratorium peserta lainnya. Pada saat pendistribusian, sampel dijaga suhunya pada 4°C dengan menggunakan es/ dry ice. Analisa sampel nitrit dan fosfat dilakukan di masing-masing laboratorium peserta pada waktu yang bersamaan (31 Agustus 2016) supaya hasil yang didapatkan tidak terlalu beragam. Analisa sampel nitrit di laboratorium BRPSDI dilakukan berdasarkan SNI 06-6989.9-2004 (Anonim, 2004). Analisa sampel fosfat di laboratorium BRPSDI dilakukan berdasarkan SNI 06-6989.31-2005 (Anonim, 2006). Pelaporan hasil uji banding tiap laboratorium peserta mencantumkan nilai simplo dan duplo serta metode yang digunakan untuk uji sampel.

Analisa Statistik dengan uji dixon dan robust z-score

Uji dixon digunakan untuk menseleksi data hasil uji profisiensi. Agar data dapat diolah dengan uji dixon, terlebih dahulu data disusun mulai dari nilai yang terendah hingga tertinggi. Setelah diurutkan, data terendah dan tertinggi diuji dixon, data dibuang dengan melihat nilai pada Tabel 1. Nilai Dn disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Dn untuk uji Dixon

n	95%	n	95%	n	95%
3	0,970	17	0,529	31	0,407
4	0,829	18	0,514	32	0,402
5	0,710	19	0,501	33	0,397
6	0,628	20	0,489	34	0,393
7	0,569	21	0,478	35	0,388
8	0,608	22	0,468	36	0,384
9	0,564	23	0,459	37	0,381
10	0,530	24	0,451	38	0,377
11	0,502	25	0,443	39	0,374
12	0,479	26	0,436	40	0,371
13	0,611	27	0,429	38	0,377
14	0,586	28	0,423	39	0,374
15	0,565	29	0,417	40	0,371
16	0,546	30	0,412		

Setelah data diuji dixon, selanjutnya data simplo dan duplo hasil analisis yang dikirimkan oleh setiap laboratorium dihitung secara statistika menggunakan metode perhitungan statistika *robust Z-score*. Dua parameter yang dihitung adalah Z_{bi} (*between laboratories z-score*) dan Z_{wi} (*within laboratory z-score*). Untuk menghitung Z_{Bi} , digunakan rumus sebagai berikut:

$$Z_{Bi} = \frac{Si - Median_{(SI)}}{IQR_{Si} \times 0,7413}$$

dimana:

Ai dan Bi = data simplo dan duplo hasil analisis

IQR_{Si} = *Interquartil range* atau selisih antara kuartil atas dan bawah antar laboratorium= Q3-Q1

Z_{Bi} = z-score untuk nilai antar laboratorium

$$Si = \frac{(Ai + Bi)}{\sqrt{2}} \quad Si = \frac{(Ai + Bi)}{\sqrt{2}}$$

Untuk menghitung Z_{wi} , digunakan rumus sebagai berikut:

$$Di = \frac{(Ai - Bi)}{\sqrt{2}} \quad \text{apabila median } (Ai) > (Bi)$$

$$Di = \frac{(Ai - Bi)}{\sqrt{2}} \quad \text{apabila median } (Ai) < (Bi)$$

$$Z_{wi} = \frac{Di - Median_{(DI)}}{IQR_{Di} \times 0,7413}$$

dimana:

Ai dan Bi = data simplo dan duplo hasil analisis

IQR_{Di} = *Interquartil range* atau selisih antara kuartil atas dan bawah dalam laboratorium = Q3-Q1

Z_{Bi} = z-score untuk nilai dalam laboratorium (keterulangan)

Selanjutnya unjuk kerja laboratorium ditentukan dengan kriteria sebagai berikut:

- Untuk nilai %z score%d" 2 dikategorikan memuaskan diberi lambang "OK"
- Untuk nilai 2 d %z score%d" 3 dikategorikan meragukan diberi lambang "\$"
- Untuk nilai%z score%e" 3 dikategorikan kurang memuaskan diberi lambang "\$\$"

Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan di laboratorium BRPSDI. Sebagai data pertama digunakan data kandungan

analit dari hasil uji homogenitas. Data kedua diperoleh dengan melakukan analisis pada saat semua peserta telah melaksanakan uji profisiensi. Data ketiga diperoleh dengan melakukan analisis sampel setelah 2 minggu dan 1 bulan penyimpanan. Sampel dikatakan stabil jika antara data pertama dan kedua atau data pertama dan ketiga, tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan yang ditentukan dengan persamaan:

$$|\bar{X}_i - \bar{X}_{HM}| < 0.3 \times nIQR$$

dimana :

X_{HM} = rata-rata hasil uji homogenitas;

X_i = rata-rata sampel hasil uji kedua;
 0,3 = konstanta yang ditetapkan oleh APLAC;
 nIQR = selisih antara kuartil 3 dan kuartil 1 yang ternormalisasi

Hasil Uji Homogenitas

Perhitungan MSB dan MSW uji homogenitas nitrit (N-NO₂) dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4.

Perhitungan MSB dan MSW uji homogenitas fosfat (P-PO₄) dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 3. Perhitungan MSB uji homogenitas nitrit

Sampel	Simplo (ai)	Duplo (bi)	(ai + bi)	(ai + bi) - \bar{X}_r		
1	0.105	0.105	0.210	0.000		0.000000
2	0.105	0.105	0.210	0.000		0.000000
3	0.105	0.105	0.210	0.000		0.000000
4	0.105	0.105	0.210	0.000		0.000000
5	0.105	0.105	0.210	0.000		0.000000
6	0.105	0.105	0.210	0.000		0.000000
7	0.105	0.105	0.209	0.000		0.000000
8	0.105	0.105	0.210	0.000		0.000000
9	0.105	0.105	0.210	0.000		0.000000
10	0.105	0.105	0.210	0.000		0.000000
Σ			2.096	Σ		0.000000
\bar{X}_r			0.210			
MSB						0.0000000213

Tabel 4. Perhitungan MSW uji homogenitas nitrit

Sampel	Simplo (ai)	Duplo (bi)	(ai - bi)			
1	0.105	0.105	0.00000	0.000		0.000000
2	0.105	0.105	0.00000	0.000		0.000000
3	0.105	0.105	-0.00030	0.000		0.000000
4	0.105	0.105	0.00000	0.000		0.000000
5	0.105	0.105	0.00030	0.000		0.000000
6	0.105	0.105	0.00000	0.000		0.000000
7	0.105	0.105	0.00000	0.000		0.000000
8	0.105	0.105	-0.00030	0.000		0.000000
9	0.105	0.105	-0.00030	0.000		0.000000
10	0.105	0.105	0.00000	0.000		0.000000
Σ			-0.00059	Σ		0.000000
\bar{X}_r			-0.00006			
MSW						0.000000016

Tabel 5. Perhitungan MSB uji homogenitas fosfat

Sampel	Simplo (ai)	Duplo (bi)	(ai + bi)	(ai + bi) - \bar{X}_r	$((ai + bi) - \bar{X}_r)^2$	
Tabel 6. 1	Perhitungan MSW uji homogenitas fosfat	0.100	0.100	0.201	-0.002	0.000004
2	0.100	0.100	0.201	-0.002	0.000004	
3	0.100	0.102	0.202	0.000	0.000000	
4	0.102	0.102	0.204	0.001	0.000001	
5	0.102	0.102	0.204	0.001	0.000001	
6	0.100	0.102	0.202	0.000	0.000000	
7	0.102	0.102	0.204	0.001	0.000001	
8	0.102	0.100	0.202	0.000	0.000000	
9	0.102	0.102	0.204	0.001	0.000001	
10	0.102	0.102	0.204	0.001	0.000001	
Σ			2.030	Σ	0.000015	
\bar{X}_r			0.203			
MSB			0.0000008560			

Tabel 6. Perhitungan MSW uji homogenitas fosfat

Sampel	Simplo (ai)	Duplo (bi)	(ai - bi)	(ai - bi) - \bar{X}_r	$((ai - bi) - \bar{X}_r)^2$
1	0.100	0.100	0.00000	0.000	0.000000
2	0.100	0.100	0.00000	0.000	0.000000
3	0.100	0.102	-0.00159	-0.001	0.000002
4	0.102	0.102	0.00000	0.000	0.000000
5	0.102	0.102	0.00000	0.000	0.000000
6	0.100	0.102	-0.00159	-0.001	0.000002
7	0.102	0.102	0.00000	0.000	0.000000
8	0.102	0.100	0.00159	0.002	0.000003
9	0.102	0.102	0.00000	0.000	0.000000
10	0.102	0.102	0.00000	0.000	0.000000
Σ			-0.00159	Σ	0.000007
\bar{X}_r			-0.00016		
MSW			0.000000366		

Analisa homogenitas untuk parameter N-NO₂ dalam sampel memberikan nilai F hitung 1,36 dan F tabel 3,02 (95%; dB1=9; dB2=10). Analisa homogenitas untuk parameter P-PO₄ memberikan nilai F hitung 2,34 dan F tabel 3,02 (95%; dB1=9; dB2=10). Uji homogenitas sampel untuk kedua parameter uji (N-NO₂ dan P-PO₄) menunjukkan hasil yang homogen ($F_{hit} < F_{tabel}$) sehingga sampel dapat didistribusikan ke laboratorium lain.

Analisa statistik dengan uji dixon dan robust z-score

Peserta uji banding sebanyak 12 laboratorium (identitas laboratorium hanya ditampilkan dengan kode). Sebelum dilakukan uji *robust z score*, terlebih

dahulu dilakukan seleksi data dengan uji *dixon* dengan mengurutkan data terlebih dahulu. Rekapitulasi hasil uji banding yang dilaporkan oleh laboratorium peserta, yang sudah diurutkan disajikan pada Tabel 7 dan 8.

Hasil seleksi data dengan uji Dixon untuk parameter nitrit dan fosfat dan dapat dilihat pada Tabel 9 dan Tabel 10. Hasil seleksi data dengan uji Dixon, Laboratorium G dan K tidak terseleksi pada parameter nitrit. Sementara untuk parameter fosfat, semua data laboratorium peserta dapat terseleksi.

Selanjutnya dilakukan analisa statistik dengan *robust z-score*. Hasil analisa statistik dengan *robust z-score* (setelah membuang data yang tidak terseleksi dengan uji *dixon*), ditunjukkan pada Tabel 11 dan 12.

Tabel 7. Urutan data untuk parameter nitrit

No	Kode Lab	N-NO ₂ (mg/L)		Metode
		Simplo	Duplo	
1	G	<0.002	<0.002	SNI 06-6989.9-2004
2	J	0.028	0.029	-
3	C	0.059	0.059	APHA 4110 B
4	E	0.088	0.088	SNI 06-6989.9-2004
5	F	0.090	0.090	SNI 06-6989.9-2004
6	A	0.091	0.091	SNI 06-69.89.9-2004
7	H	0.100	0.100	APHA22ND, 4500-NO ₂ B
8	D	0.101	0.101	SMEWW-4500-NO ₂ -B
9	I	0.101	0.100	SNI 06-6989.9-2004
10	M	0.105	0.105	SNI 06-6989.9-2004
11	L	0.114	0.114	APHA, 2012, 4500 NO ₂ B
12	K	0.520	0.520	SNI 06-6989.9-2004

Tabel 8. Urutan data untuk parameter fosfat

No	Kode Lab	P-PO ₄ (mg/L)		Metode
		Simplo	Duplo	
1	L	0.021	0.021	APHA, 2012, 4500P E
2	F	0.080	0.080	SM 4500-P.D
3	E	0.088	0.088	APHA-AWWA-WEF 4500.P-E-2012
4	H	0.089	0.090	APHA22ND, 4500-PO ₄
5	J	0.091	0.091	-
6	C	0.096	0.096	APHA 4500P E
7	M	0.097	0.097	SNI 06-6989.31-2005
8	A	0.099	0.099	IKU.CR.5.4-01-88
9	D	0.114	0.114	SMEWW-4500-P-D
10	G	0.120	0.120	SNI 06-69.89.31-2005
11	K	0.290	0.290	SNI 06-6989.31-2004
12	I	0.382	0.382	SNI 06-6989.31-2005

Tabel 9. Hasil uji Dixon untuk parameter nitrit

Hasil	Jumlah data	Data terendah	Data tertinggi	D tabel		Kesimpulan
				Dn	95%	
Simplo	12	< limit deteksi		12	0.479	Data lab G dibuang
	12		0.825	12	0.479	Data lab K dibuang
	10	0.403		10	0.53	Data Lab J tidak dibuang
	10	0.164		10	0.53	Data Lab L tidak dibuang
Duplo	12	< limit deteksi		10	0.479	Data lab G dibuang
	12		0.827	10	0.479	Data lab K dibuang
	10	0.395		10	0.53	Data Lab J tidak dibuang
	10		0.164	10	0.53	Data Lab L tidak dibuang

Tabel 10. Hasil uji Dixon untuk parameter fosfat

Hasil	Jumlah data	Data terendah	Data tertinggi	D tabel		Kesimpulan
				Dn	95%	
Simplo	12	0.219	0.304	12	0.479	Data lab L tidak dibuang
	12			12	0.479	Data lab I tidak dibuang
Duplo	12	0.219	0.304	12	0.479	Data lab L tidak dibuang
	12			12	0.479	Data lab I tidak dibuang

Tabel 11. Analisa statistik dengan *robust z-score* parameter nitrit

Kode Lab	Hasil N-NO ₂ (mg/L)		Si	Zbi	Status antar lab	Di	Zwi	Status presisi
	Simplo (Ai)	Duplo (Bi)						
J	0.028	0.029	0.040	-7.173	\$\$	0.001	2.248	\$
C	0.059	0.059	0.083	-3.908	\$\$	0.000	0.000	OK
E	0.088	0.088	0.124	-0.803	OK	0.000	0.000	OK
F	0.090	0.090	0.127	-0.589	OK	0.000	0.000	OK
A	0.091	0.091	0.129	-0.482	OK	0.000	0.000	OK
H	0.100	0.100	0.141	0.482	OK	0.000	0.000	OK
D	0.101	0.101	0.143	0.589	OK	0.000	0.000	OK
I	0.101	0.100	0.142	0.546	OK	0.000	1.349	OK
M	0.105	0.105	0.148	1.017	OK	0.000	0.000	OK
L	0.114	0.114	0.161	1.981	OK	0.000	0.000	OK
Jumlah Data	10	10	10					
median	0.096	0.096	0.135					
3q	0.101	0.100	0.142					
1q	0.088	0.088	0.124					
IQR	0.013	0.012	0.018					

Tabel 12. Analisa statistik dengan *robust z-score* parameter fosfat

Kode Lab	Hasil P-PO ₄ (mg/L)		Si	Zbi	Status antar lab	Di	Zwi	Status presisi
	Simplo (Ai)	Duplo (Bi)						
L	0.021	0.021	0.030	-3.605	\$\$	0.000	0.000	OK
F	0.080	0.080	0.113	-0.788	OK	0.000	0.000	OK
E	0.088	0.088	0.124	-0.406	OK	0.000	0.000	OK
H	0.089	0.090	0.127	-0.334	OK	0.001	-2.698	\$
J	0.091	0.091	0.129	-0.263	OK	0.000	0.000	OK
C	0.096	0.096	0.136	-0.024	OK	0.000	0.000	OK
M	0.097	0.097	0.137	0.024	OK	0.000	0.000	OK
A	0.099	0.099	0.140	0.106	OK	0.000	0.000	OK
D	0.114	0.114	0.161	0.836	OK	0.000	0.000	OK
G	0.120	0.120	0.170	1.122	OK	0.000	0.000	OK
K	0.290	0.29	0.410	9.240	\$\$	0.000	0.000	OK
I	0.382	0.382	0.540	13.631	\$\$	0.000	-0.270	OK
Jumlah Data	10	10	10					
median	0.097	0.097	0.136					
3q	0.117	0.117	0.165					
1q	0.089	0.089	0.126					
IQR	0.029	0.028	0.040					

Hasil pengolahan data dengan uji *dixon* dan *robust z-score*, uji banding parameter N-NO₂ memberikan hasil 4 laboratorium dikategorikan kurang memuaskan (%z score%e" 3), dan 8 laboratorium lainnya dikategorikan memuaskan (%z score%d" 2). Hasil uji laboratorium BRPSDI (Kode Laboratorium: M) pada parameter N-NO₂ termasuk dalam kategori memuaskan (nilai akurasi maupun keterulangannya).

Hasil pengolahan data untuk parameter P-PO₄ memberikan hasil 3 laboratorium dikategorikan kurang memuaskan (%z score%e" 3), dan 9 laboratorium lainnya dikategorikan memuaskan (%z score%d" 2). Hasil uji laboratorium BRPSDI (Kode Laboratorium: M) pada parameter P-PO₄ termasuk dalam kategori memuaskan.

Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan dua minggu dan satu bulan setelah para peserta melaksanakan uji banding. Hasil uji stabilitas menunjukkan bahwa sampel N-NO₂ yang didistribusikan cukup stabil dengan nilai $X_{HM} - X_i = 0,005$ dan $0,3 \times nIQR = 0,009$ ($X_{HM} - X_i < 0,3 \times nIQR$). Hasil uji stabilitas menunjukkan bahwa sampel P-PO₄ yang didistribusikan cukup stabil dengan nilai $X_{HM} - X_i = 0,006$ dan $0,3 \times nIQR = 0,008$ ($X_{HM} - X_i < 0,3 \times nIQR$).

KESIMPULAN

Hasil pengolahan data menggunakan uji *dixon* dan *robust z-score* untuk parameter N-NO₂ memberikan hasil 4 laboratorium dikategorikan kurang memuaskan (%z score%e" 3), dan 8 laboratorium lainnya dikategorikan memuaskan (%z score%d" 2). Hasil pengolahan data untuk parameter P-PO₄ memberikan hasil 3 laboratorium dikategorikan kurang memuaskan (%z score%e" 3), dan 9 laboratorium lainnya dikategorikan memuaskan (%z score%d" 2). Hasil uji banding laboratorium BRPSDI pada parameter N-NO₂ dan P-PO₄ termasuk dalam kategori memuaskan.

PERSANTUNAN

Penelitian ini merupakan bagian dari kegiatan untuk memenuhi persyaratan akreditasi Laboratorium

Pengujian, Balai riset pemulihan sumber daya ikan yang dibiayai APBN Tahun Anggaran 2016. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Joni Haryadi D., M.Sc dan Astri Suryandari, S.Si., M.Si selaku Manajer Puncak dan Manajer Teknis Laboratorium BRPSDI yang telah mengizinkan untuk memakai data-data laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2004). SNI 06-6989-2004. 2004. (*Air dan Air Limbah: Cara Uji Nitrit (NO₂-N) secara Spektrofotometri*). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim. (2005). SNI 06-6989.31-2005 (*Air dan Air Limbah-Bagian 31 : Cara uji kadar fosfat dengan spektrofotometer secara asam askorbat*). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim. (2005). *Pedoman Statistik Uji Profisiensi*. Jakarta: Komite Akreditasi Nasional.
- Anonim. (2008). SNI ISO/IEC 17025:2008 (*Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi*). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hadi, Anwar. (2017). Uji Banding Laboratorium Berdasarkan SNI ISO/IEC 17043: 2010 dan ISO/IEC 13528: 2005. http://www.infolabling.com/2014/04/uji-banding-laboratorium-berdasarkan.html#.Wfp9_4-CzDc.
- Sawyer, C.N., and P.L. McCarty. (1978). *Chemistry for Sanitary Engineers*. 3th Ed. Tokyo: McGraw-Hill Book Company.