

## UJI KINERJA NERACA ANALITIK DI LABORATORIUM KIMIA BALAI RISET PEMULIHAN SUMBER DAYA IKAN (BRPSDI)

**Dedi Sumarno\* dan Sukamto**

Teknisi Litkayasa pada Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan  
Teregistrasi I tanggal: 15 April 2021; Diterima setelah perbaikan tanggal: 28 Mei 2021;  
Disetujui terbit tanggal: 24 Juni 2021

### PENDAHULUAN

Laboratorium pengujian yang telah terakreditasi harus memastikan bahwa data yang dihasilkan terjamin mutunya dan tertelusur ke sistem internasional sesuai dengan persyaratan dalam ISO/IEC 17025. Laboratorium dalam memenuhi persyaratan tersebut harus memiliki peralatan yang berfungsi dengan baik dan menjamin kebenaran unjuk kerja alat ukur yang dapat mempengaruhi hasil pengujian dengan dilakukan kalibrasi secara rutin. Salah satu alat laboratorium yang digunakan dalam kegiatan pengujian adalah neraca analitik.

Neraca analitik merupakan suatu alat yang sering digunakan di laboratorium yang berfungsi untuk menimbang bahan atau zat yang akan digunakan sebelum melakukan suatu percobaan yang membutuhkan suatu penimbangan (Syahputra *dkk.*, 2014). Fungsi performa neraca analitik yang optimal didapatkan dengan melakukan perawatan dengan benar dan terkalibrasi secara periodik. Pengguna harus melakukan pengujian rutin standar untuk mengetahui adanya kegagalan fungsi di awal dan menghilangkan ketidakakuratan yang mungkin tidak akan terdeteksi pada rentang waktu sampai dilakukan kalibrasi eksternal.

Neraca analitik yang dimiliki oleh laboratorium Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan terdiri dari beberapa jenis, salah satunya adalah neraca analitik ADAM AFA-210LC yang mempunyai resolusi sebesar 0,1 mg dengan nilai minimum pembacaan maksimal 210 gram dan nilai ketidakpastian pembacaan alat sebesar 0,0003 gram. Neraca analitik ADAM AFA-210LC sudah digunakan untuk analisis lebih dari 10

tahun, sehingga perlu dilakukan evaluasi kinerja alat untuk mencegah terjadinya ketidakakuratan/kesalahan yang tidak diinginkan. Uji kinerja neraca analitik dapat membantu untuk memastikan hasil ukur dari neraca tersebut masih memiliki ketelitian yang baik dan benar serta dapat mengetahui performa dari neraca itu sendiri.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja neraca analitik ADAM AFA-210LC yang digunakan di laboratorium kimia BRPSDI.

### POKOK BAHASAN Bahan dan Metode

#### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian uji kinerja neraca analitik dilakukan di ruang instrument laboratorium kimia BRPSDI pada bulan Maret 2021. Uji kinerja yang diukur meliputi parameter efek posisi pembebanan (*eccentricity*), *repeatability* dan akurasi.

Uji kinerja dilakukan dengan menggunakan anak timbang kelas F1 yang telah dikalibrasi oleh laboratorium kalibrasi yang teakreditasi KAN. Menurut Tirtasari (2017), anak timbang yang bisa digunakan untuk mengkalibrasi adalah kelas E2, F1, F2, M1 dan M2.

#### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian uji kinerja neraca analitik adalah sebagai berikut (Tabel 1. dan Gambar 1.):

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian uji kinerja neraca analitik di laboratorium kimia BRPSDI

No.	Alat dan Bahan	Fungsi/Kegunaan
1	Neraca analitik 4 desimal merek ADAM tipe AFA-210LC	Mengukur beban anak timbangan
2	Anak timbang kelas F1	Uji kinerja neraca analitik
3	Pinset plastic	Alat memegang anak timbang
4	Kuas	Membersihkan piringan neraca
5	Sarung tangan	Pelindung tangan penguji



Gambar 1. Neraca analitik 4 desimal merek ADAM tipe AFA-210LC.

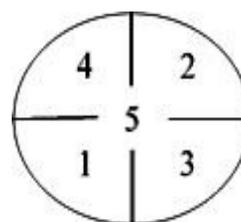
**Prosedur Kerja**

**A. Persiapan neraca**

1. Ruangan instrument dikondisikan temperatur dan kelembabannya pada kondisi 20-25 °C dan RH <70%-----
2. Necara analitik dihidupkan sesuai dengan petunjuk operasional alat dan didiamkan (*warming up*) selama 30 menit
3. Kedua tangan penguji menggunakan sarung tangan
4. Bagian piringan neraca dibersihkan dengan menggunakan kuas.

**B. Uji efek posisi pembebanan (*Eccentricity*)**

1. Disiapkan anak timbang kelas F1 dengan beban 1 g
2. Ditimbang anak timbang tersebut dengan bantuan pinset plastik pada 5 posisi yang berbeda (Gambar 2.)



Gambar 2. Posisi penimbangan pada pan neraca analitik

3. Dihitung nilai %RSD dengan syarat keberterimaan %RSD < 0,05% dan nilai ketidakpastian *eccentricity* dengan menggunakan rumus (EDQM, 2013):

$$U_{(ecc)} = \frac{I[\Delta I_{ecc}]_{max}}{2X Lecc\sqrt{3}} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- $I_{(ecc)}$  = Ketidakpastian *eccentricity* (g)
- $I$  = *Indicator*/Beban hasil pengukuran (g)

$\Delta lecc$  = Error/Selisih beban hasil pengukuran dengan beban anak timbang yang digunakan (g)

$Lecc$  = Beban anak timbang yang digunakan (g)

kali ulangan

3. Dihitung nilai rata-rata ( $\mu$ ) dengan syarat keberterimaan  $\mu$  berada pada kisaran  $\pm 0,1\%$  dari beban anak timbang yang digunakan (USP, 2014).

### C. Uji Repeatability

1. Disiapkan anak timbang dengan beban 5% dari kapasitas neraca analitik, yaitu 10 g
2. Ditimbang anak timbang tersebut sebanyak 10 kali ulangan
3. Dihitung nilai RP dengan syarat keberterimaan RP d" 0,10% dan ketidakpastian *repeatability* dengan menggunakan rumus:

$$RP = \left( \frac{2 \times SD^*}{N} \right) \times 100\% \quad (\text{USP, 2014})$$

\* Jika : - SD > 0,41d  
- SD < 0,41d, maka nilai SD diganti dengan 0,41d

$$U(rep) = S(l) \quad (\text{EDQM, 2013})$$

Keterangan:

RP = *Repeatability*  
 $U(rep)$  = Ketidakpastian *repeatability* (g)  
 SD = Simpangan baku/ $S(l)$   
 N = Beban minimal yang diinginkan  
 d = resolusi alat (g)  
 n = Jumlah data/ulangan

### D. Uji Akurasi

1. Disiapkan anak timbang dengan beban yang mengacu pada beban yang sering digunakan yaitu 0,1 g
2. Ditimbang anak timbang tersebut sebanyak 10

### Hasil

Hasil pengujian efek posisi pembebanan (*eccentricity*), *repeatability* dan akurasi pada neraca analitik ADAM AFA-210LC adalah sebagai berikut (Tabel 3., Tabel 4. dan Tabel 5.)

*Eccentricity* merupakan kesalahan yang berkaitan dengan variasi posisi penimbangan pada pan neraca analitik. Berdasarkan Tabel 3. hasil pengujian efek posisi pembebanan (*eccentricity*) neraca analitik ADAM AFA-210LC pada 5 posisi penimbangan yang berbeda dengan menggunakan beban anak timbang kelas F1 1 g diperoleh nilai %RSD sebesar 0,0071 % yang lebih kecil dari yang dipersyaratkan, yaitu: %RSD < 0,05%, maka uji efek posisi pembebanan (*eccentricity*) pada neraca analitik tersebut diterima karena telah memenuhi persyaratan dengan nilai ketidakpastian *eccentricity* sebesar 0,000116 g. Pada penimbangan sebaiknya objek yang ditimbang tidak diletakkan pada posisi 3 (kanan bawah) karena berdasarkan hasil uji efek posisi pembebanan mempunyai selisih pembacaan terhadap nilai standar beban anak timbang yang lebih besar dari posisi lainnya sehingga kesalahan pembacaan beban objek yang ditimbang oleh neraca analitik dapat diminimalisir.

Tabel 3. Uji efek posisi pembebanan (*eccentricity*)

Titik Posisi	Beban Anak Timbang (g)	Indicator (I) (g)	Error ( $\Delta lecc$ ) (g)
1	1.0000	1.0003	0.0003
2	1.0000	1.0003	0.0003
3	1.0000	1.0004	0.0004
4	1.0000	1.0003	0.0003
5	1.0000	1.0002	0.0002
	Jumlah	5.0015	
	Rata-rata	1.0003	
	SD	0.00007	
	%RSD	0.0071	
		$[\Delta lecc]_{max}$	0.000400
		$U(ecc)$	0.000116

Tabel 4. Uji *repeatability*

Ulangan	Beban Anak Timbang (g)	Beban Hasil Penimbangan (g)
1	10.0000	10.0003
2	10.0000	10.0004
3	10.0000	10.0006
4	10.0000	10.0006
5	10.0000	10.0005
6	10.0000	10.0005
7	10.0000	10.0003
8	10.0000	10.0005
9	10.0000	10.0003
10	10.0000	10.0002
	Rata-rata	10.00042
	SD ( <i>Slj</i> )	0.000139841
	RP	0.003
	<i>U</i> (rep)	0.000139841

*Repeatability* merupakan nilai keberulangan dari hasil penimbangan. Berdasarkan Tabel 4. hasil pengujian *repeatability* pada neraca analitik ADAM AFA-210LC diperoleh nilai RP sebesar 0,003 dengan asumsi beban minimal yang diinginkan (*N*) sebesar

0,1 g. Nilai RP menunjukkan nilai yang lebih kecil dari yang dipersyaratkan, yaitu: RP d" 0,1%, maka uji *repeatability* pada neraca analitik tersebut diterima karena telah memenuhi persyaratan dengan nilai ketidakpastian *repeatability* sebesar 0,000108012 g.

Tabel 5. Uji akurasi

Ulangan	Beban Anak Timbang (g)	Beban Hasil Penimbangan (g)
1	0.1000	0.1000
2	0.1000	0.0999
3	0.1000	0.0999
4	0.1000	0.0999
5	0.1000	0.0999
6	0.1000	0.1000
7	0.1000	0.1000
8	0.1000	0.1000
9	0.1000	0.0999
10	0.1000	0.1001
	Rata-rata ( $\mu$ )	0.1000
	0.1% x massa (g)	0.0001
	Kisaran (g)	0.0999-0.1001

Akurasi merupakan derajat kedekatan suatu pengukuran terhadap nilai benar dari suatu beban yang sedang diukur. Berdasarkan Tabel 5. hasil pengujian akurasi pada neraca analitik ADAM AFA 210-LC nilai rata-rata sebesar 0,1000 g. nilai akurasi tersebut berada pada kisaran  $\pm 0,10\%$  dari beban anak timbang 0,1 g, yaitu: 0,0999-0,1001 g, maka uji akurasi pada neraca analitik tersebut diterima karena telah memenuhi persyaratan.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji kinerja dengan parameter *eccentricity*, *repeatability* dan akurasi, neraca analitik ADAM AFA-210LC menunjukkan nilai uji yang telah memenuhi persyaratan, sehingga neraca analitik tersebut menunjukkan kinerja yang masih baik. Ketika neraca analitik tersebut digunakan sebaiknya menghindari penimbangan objek/zat pada posisi pan sebelah kanan bawah untuk mengurangi kesalahan hasil penimbangan.

## PERSANTUNAN

Penelitian ini merupakan bagian dari kegiatan untuk memenuhi persyaratan akreditasi laboratorium pengujian BRPSDI yang dibiayai APBN Tahun Anggaran 2021. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dra. Adriani Sri Nastiti, M.S. yang telah membimbing dalam penulisan makalah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

European Directorate for the Quality of Medicines (EDQM). (2013). *Annex 8 of the OMCL Network Guideline*. Qualification of Balances. General European OMCL Network (GEON) Quality Management Document. France.

Syahputra, A., Anggraini, I.F. dan Aminah, S. (2014). Evaluasi Kinerja Alat Neraca Mettler Xp-205 dengan Menggunakan Metode Kalibrasi. *Jurnal Teknik Patra Akademika*. Edisi 10. Desember 2014. Palembang.

The United States Pharmacopeial Convention (USP). (2014). *Balances (41)*. Interim Revision Announcement. United States and Canada.

Tirtasari, N.L. (2017). Uji Kalibrasi (Ketidakpastian Pengukuran) Neraca Analitik di Laboratorium Biologi FMIPA UNNES. *Indonesian Journal of Chemical Science*. Semarang.