



PENUNTUN PRAKTIKUM ANALISA AIR PRODI DIII ANALIS KESEHATAN



**STIKES MITRA KELUARGA
2018**



**PENUNTUN PRAKTIKUM
ANALISA AIR**

DISUSUN OLEH:

SITI NURFAJRIAH, S.Pd., M.Si

ELFIRA MAYA SARI, M.Si

**PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN
STIKes MITRA KELUARGA
BEKASI
2018**

KATA PENGANTAR

Buku penuntun praktikum analisa air ini disusun dengan maksud dan tujuan membantu mahasiswa dalam melaksanakan praktikum analisa air. Keahlian dan keterampilan kerja di laboratorium sangat membantu dalam memahami teori yang telah diperoleh di kuliah sehingga dapat tercipta korelasi yang saling membangun antara teori dengan kenyataan.

Buku petunjuk praktikum ini disusun rinci dan sistematis, sehingga memudahkan praktikan memahami dan mempersiapkan diri sebelum melakukan kegiatan praktikum. Materi yang disajikan dalam buku ini mencakup pemeriksaan fisika air dan pemeriksaan kimia air. Harapan kami, buku ini dapat bermanfaat bagi praktikan yang memerlukannya. Segala kritik dan saran yang bersifat membangun tentang isi buku ini sangat dihargai demi perbaikan kualitas lebih lanjut.

Bekasi, Juli 2018

Tim Penyusun

KONTRAK PROGRAM PRAKTIKUM

1. Ketentuan pelaksanaan praktikum:

- a. Mahasiswa yang datang terlambat lebih dari 30 menit dilarang mengikuti praktikum dan harus menggantinya di lain hari.
- b. Mahasiswa/i wajib mengisi absensi laboratorium dan tidak diperkenankan menandatangani absen orang lain.
- c. Mahasiswa/i wajib memiliki kehadiran 100% dari jumlah total pertemuan praktikum.
- d. Mahasiswa/i yang tidak mengikuti praktikum karena alasan:
 - 1) sakit disertai dengan surat dokter, izin (orang tua meninggal) wajib mengganti pertemuan praktikum sebanyak 1 kali
 - 2) alfa/ tidak mengikuti praktikum tanpa keterangan wajib mengganti pertemuan praktikum sebanyak 2 kali
- e. Sebelum atau setelah praktikum akan dilaksanakan pretest atau post test.
- f. Jadwal praktikum suatu saat bisa berubah, dan akan ditentukan hari pengganti praktikum sesuai dengan kesepakatan dosen dan mahasiswa.

2. Ketentuan ujian praktikum:

- a. Mahasiswa wajib mengikuti ujian praktikum sebanyak 3 kali.
- b. Nilai batas lulus (NBL) untuk ujian praktikum sebesar 75, mahasiswa yang mendapatkan nilai dibawah NBL harus melakukan ujian praktikum ulang.
- c. Penilaian ujian praktikum terdiri dari penguasaan keterampilan 60%, penguasaan konsep 30%, dan penilaian sikap 10%.

3. Ketentuan penulisan laporan:

- a. Mahasiswa menulis laporan pada buku penuntun praktikum
- b. Hasil pengamatan berisi data yang didapat sesuai dengan hasil praktikum yang telah dilakukan.
- c. Pembahasan berisi kaitan antara tinjauan pustaka dengan hasil atau data yang diperoleh ketika praktikum.

- d. Kesimpulan berisi jawaban yang disesuaikan dengan tujuan praktikum.
 - e. Daftar pustaka merupakan seluruh referensi yang digunakan dalam menuliskan isi laporan. Tidak diperbolehkan mengambil referensi yang bersumber dari blog atau Wikipedia.
4. Ketentuan waktu pengumpulan laporan:
- a. Laporan dikumpulkan sesuai dengan kesepakatan dosen pengampu.
 - b. Mahasiswa yang tidak mengumpulkan laporan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, maka akan dikenai sanksi pengurangan nilai sebesar 30 poin.
5. Ketentuan penilaian praktikum:
- a. Jumlah maksimal nilai laporan yang bisa didapatkan adalah sebesar 90 poin.
 - b. Rincian penilaian yaitu:
 - 1) Tinjauan pustaka 10 poin
 - 2) Hasil pengamatan 20 poin
 - 3) Pembahasan 50 poin
 - 4) Kesimpulan 5 poin
 - 5) Daftar pustaka 5 poin

TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Mahasiswa harus telah mengenakan jas lab saat memasuki laboratorium.
2. Mahasiswa harus memeriksa alat praktikum sebelum dan sesudah praktikum, kemudian mengembalikan alat yang telah dipakai dalam keadaan bersih dan kering.
3. Mahasiswa yang merusak/menghilangkan alat laboratorium **wajib mengganti** alat tersebut sesuai dengan spesifikasi alat yang sama.
4. Dilarang keras makan, merokok dan minum di laboratorium.
5. Selalu bersihkan meja praktikum setelah bekerja.
6. Mahasiswa yang berambut panjang harus mengikat rambutnya sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu kerja dan menghindari dari hal-hal yang tidak diinginkan.
7. Dilarang membuang zat sisa atau habis pakai dan pewarna sisa disembarang tempat. Bahan tersebut harus dibuang di tempat yang telah disediakan.
8. Laporkan segera jika terjadi kecelakaan seperti kebakaran dan ketumpahan.
9. Disarankan untuk mencuci tangan dengan seksama sebelum meninggalkan laboratorium.
10. Mahasiswa dilarang membuat gaduh selama praktikum berlangsung.
11. Mahasiswa harus telah meminjam alat dan meminta reagen yang dibutuhkan untuk kegiatan praktikum (paling lambat 3 hari sebelum praktikum dimulai).
12. Aturan-aturan / tata tertib yang belum tercantum akan diputuskan kemudian.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	2
KONTRAK PROGRAM PRAKTIKUM	3
TATA TERTIB PRAKTIKUM	4
DAFTAR ISI	5
I. Pemeriksaan Parameter Fisika Air	7
II. Pemeriksaan Alkalinitas/ Asiditas	14
III. Pemeriksaan Kesadahan	21
IV. Pemeriksaan Angka Permanganat	27
V. Pemeriksaan Klorida	33
VI. Pemeriksaan Timbal	39
VII. Pemeriksaan Besi	45
VIII. Pemeriksaan Sulfat	51
IX. Pemeriksaan Zink	57
X. Pemeriksaan Ammoniak	63
XI. Pemeriksaan COD	69

PRAKTIKUM I

PEMERIKSAAN PARAMETER FISIK AIR

A. Tujuan

1. Menentukan warna, bau, rasa, suhu, pH dari sampel air bersih
2. Menentukan kekeruhan dan total dissolved solid

B. Dasar Teori

Prinsip pemeriksaan warna, bau, dan rasa

Prinsip pemeriksaan pH

Prinsip pemeriksaan suhu

Prinsip pemeriksaan kekeruhan

Prinsip pemeriksaan TDS

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Gelas kimia
- b. Tabung reaksi
- c. Gelas ukur 50 mL
- d. Turbidimeter
- e. Termometer
- f. Pipet volume 5 dan 10 mL
- g. Cawan krus

2. Bahan
 - a. Larutan Pt-Co
 - b. Larutan standar kekeruhan
 - c. Larutan buffer pH 4,7, dan 9

D. Prosedur Kerja

1. Persiapan sampel:
Homogenkan sampel dengan cara membolak-balikan kemasan
2. Pemeriksaan Bau dan Rasa
Uji organoleptik
3. Pemeriksaan Warna
 - Siapkan dua buah tabung nesler
 - Masukkan sampel dan standar ke dalam masing-masing tabung nesler 50 mL
 - Bandingkan warna sampel dengan warna standar dengan cara melihat vertikal lurus tabung yang diberi alas warna putih
 - Catat warna yang terjadi
4. Pemeriksaan Suhu
 - Masukkan sampel ke dalam gelas kimia
 - Celupkan termometer ke dalam gelas kimia
 - Catat suhu sampel
5. Pemeriksaan pH
 - Masukkan sampel ke dalam gelas kimia
 - Celupkan *portable* pH meter ke dalam gelas kimia
 - Catat pH sampel
6. Pemeriksaan Kekeruhan
 - Kalibrasi alat turbidimeter dengan larutan standar kekeruhan
 - Kocok sampel dengan sempurna, diamkan sampai gelembung hilang

- Tuangkan sampel ke dalam tabung turbidimeter
- Baca dan catat nilai kekeruhan pada skala alat tersebut

7. Pemeriksaan TDS

- Panaskan cawan krus pada suhu 103 - 105°C selama 1 jam dalam oven, kemudian dinginkan cawan krus dalam desikator. Timbang cawan krus sampai bobotnya tetap
- Ambil 50 mL sampel yang telah dihomogenkan dan masukkan ke dalam cawan krus yang telah ditimbang
- Sampel dikeringkan ke dalam oven pada suhu 103 - 105°C selama 1 jam, dinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang.
- Ulangi perlakuan sampai diperoleh bobot tetap atau perubahan tidak lebih dari 4% dari berat sebelumnya.
- Catat bobotnya

E. Lembar Data/ Pengamatan

Tanggal uji :

Nama Analis :

Deskripsi sampel :

Lokasi sampel :

Parameter uji :

No	Kriteria Uji	Satuan	Hasil Sampel	Persyaratan
1.	Bau	-		
2.	Rasa	-		
3.	Warna	Unit Pt-Co		
4.	pH	-		
5.	Suhu	-		
6.	Kekeruhan	NTU		
7.	TDS	Mg/L		

Perhitungan

$$\text{Zat terlarut (mg/L)} = \frac{(A - B) \times 1000}{V}$$

A= berat sisa kering + cawan krus (mg)

B= cawan krus kosong (mg)

V= volume sampel (mL)

Pelaporan hasil warna

No	Unit warna	Hasil yang dicatat
1.	1 – 50	1
2.	51 – 100	5
3.	101 – 250	10
4.	251 – 500	20

Pelaporan hasil kekeruhan

No	Jarak Kekeruhan (NTU)	Pelaporan paling Mendekati NTU
1.	0 – 1	0,05
2.	1 – 10	0,1
3.	10 – 40	1
4.	40 – 400	10
5.	40 – 1000	50
6.	Lebih 1000	100

F. Interpretasi hasil

G. Pembahasan

H. Kesimpulan

I. Daftar Pustaka

Disetujui Oleh:

Tanda Tangan Dosen Mata Ajar	Nilai	Tanda Tangan Mahasiswa

PRAKTIKUM II

PEMERIKSAAN ALKALINITAS DAN ASIDITAS

A. Tujuan

1. Menentukan kadar alkalinitas dari sampel air
2. Menentukan kadar asiditas dari sampel air

B. Dasar Teori

Asiditas digunakan untuk mengukur kemampuan air untuk menetralkan basa. Asam kuat dan asam lemah seperti asam karbonat dan asam asetat dalam sampel air dapat mempengaruhi keasamaan air. Air yang memiliki keasamaan tinggi tidak dapat digunakan sebagai air minum atau air bersih. Hal ini dikarenakan air tersebut bersifat korosif. Asiditas dari sampel air dapat ditentukan dengan menggunakan metode asidimetri.

Prinsip

Persamaan reaksi

Alkalinitas merupakan kemampuan air menerima proton atau ion hidrogen. Alkalinitas disebabkan adanya ion hidroksida, karbonat, dan bikarbonat di dalam air. Alkalinitas dari sampel air dapat ditentukan metode alkalimetri.

Prinsip pemeriksaan

Persamaan reaksi

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| a. Buret | f. Erlenmeyer 100 mL |
| b. Statif | g. Bulb pipet |
| c. Pipet gondok | h. Botol semprot |
| d. Pipet ukur | i. Pipet tetes |
| e. Gelas kimia 100 mL | |

2. Bahan

- | | |
|--|---|
| a. Larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0,01 N | d. Larutan HCl 0,01 N |
| b. Larutan NaOH 0,01 N | e. $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 0,01 N |
| c. Indikator PP 1% | |

D. Prosedur Kerja

1. Asiditas

a) Pembakuan Larutan

- Bilas buret dengan menggunakan larutan NaOH sebanyak 2 kali
- Masukkan larutan NaOH ke dalam buret
- Masukkan 10 mL $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ke dalam Erlenmeyer dengan menggunakan pipet volum
- Tambahkan 2 tetes indikator PP 1%
- Titrasikan larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dengan NaOH sampai larutan berubah warna menjadi merah muda
- Catat volume NaOH yang digunakan
- Ulangi perlakuan di atas minimal duplo

b) Penetapan Sampel

- Masukkan 10 mL sampel air ke dalam Erlenmeyer 100 mL
- Tambahkan 2 tetes indikator PP 1%
- Isi buret dengan NaOH 0,01 N
- Titrasikan sampel yang berada di erlenmeyer dengan NaOH 0,01 N sampai larutan berwarna pink/ merah muda konstan
- Catat volume NaOH yang digunakan
- Ulangi perlakuan di atas minimal duplo

2. Alkalinitas

a) Pembakuan Larutan

- Masukkan larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ 0,01 N ke dalam Erlenmeyer
- Tambahkan indikator PP 1% sebanyak 2-3 tetes
- Bilas buret dengan larutan HCl 0,01 N
- Isi buret dengan HCl 0,01 N
- Titrasikan larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ dengan HCl sampai larutan menjadi tak berwarna
- Catat HCl yang digunakan

- Ulangi perlakuan di atas minimal duplo
- b) Penetapan sampel
 - Masukkan 10 mL sampel air ke dalam Erlenmeyer 100 mL
 - Tambahkan 2-3 tetes indikator PP 1%
 - Isi buret dengan HCl 0,01 N
 - Titrasi sampel yang berada di erlenmeyer dengan HCl 0,01 N sampai warna merah hilang
 - Catat volume HCl yang digunakan
 - Lakukan perlakuan di atas minimal duplo

E. Lembar Data/ Pengamatan

Tanggal uji :

Nama Analis :

Deskripsi sampel :

Lokasi sampel :

Parameter uji :

Sampel No	Volume of Sampel (mL)	Pembacaan Buret (mL)		Volume NaOH (mL)
		Awal	Akhir	
Volume Rata-rata				
Blanko				

Titran:

Titrat:

Indikator:

Warna titik akhir:

Perhitungan:

Keasamaan sebagai equivalent CaCO_3 (mg/L)=

$$\frac{\text{Volume NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{BM CaCO}_3 \times 1000}{\text{mL sampel air}}$$

Parameter uji:

Sampel No	Volume of Sampel (mL)	Pembacaan Buret (mL)		Volume HCl (mL)
		Awal	Akhir	
Volume Rata-rata				
Blanko				

Titran:

Titer:

Indikator:

Warna titik akhir:

Perhitungan:

Kebasaan sebagai equivalent CaCO_3 (mg/L)=

$$\frac{\text{Volume HCl} \times N \text{ HCl} \times \text{BM CaCO}_3 \times 1000}{\text{mL sampel air}}$$

F. Interpretasi hasil

G. Pembahasan

H. Kesimpulan

I. Daftar Pustaka

J. Pertanyaan

1. Apa yang dimaksud dengan total asiditas dan mineral asiditas?
2. Apakah indikator yang digunakan sama untuk mengukur total asiditas dan mineral asiditas?
3. Jika sampel air memiliki $\text{pH} < 8,3$, apa indikator yang digunakan? Ion apa yang mengalami perubahan?

Disetujui Oleh:

Tanda Tangan Dosen Mata Ajar	Nilai	Tanda Tangan Mahasiswa

PRAKTIKUM III

PEMERIKSAAN KESADAHAN

A. Tujuan

Menentukan tingkat kesadahan sampel air bersih

B. Dasar Teori

Metode dan Prinsip Pemeriksaan

Persamaan reaksi

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- | | |
|-----------------|-----------------|
| a. Buret | f. Erlenmeyer |
| b. Statif | g. Gelas kimia |
| c. Pipet gondok | h. Corong pisah |
| d. Pipet tetes | i. Pipet tetes |
| e. Pipet volum | j. Bulb pipet |

2. Bahan

- | | |
|---|------------------------------------|
| a. Larutan $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,01 N | c. Na_2EDTA 0,01 N |
| b. Buffer ammonia/ dapar salmiak
pH 10 | d. Indikator EBT |
| | e. Aquades |

D. Prosedur Kerja

1. Pembakuan Larutan Na_2EDTA dengan $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

- Bilas buret dengan larutan Na_2EDTA 0,01 N
- Isi buret dengan larutan Na_2EDTA 0,1 M
- Masukkan 100 mL larutan $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ke dalam Erlenmeyer
- Tambahkan 1 mL larutan dapar salmiak pH 10
- Tambahkan 2-3 tetes indikator EBT/ 25 mg serbuk EBT
- Titrasi larutan $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dengan Na_2EDTA sampai terjadi perubahan warna dari merah anggur menjadi biru
- Catat volume Na_2EDTA yang digunakan
- Ulangi perlakuan di atas minimal duplo

2. Penetapan Sampel

- Masukkan 100 mL sampel air ke dalam Erlenmeyer
- Tambahkan larutan buffer ammonia/ dapar salmiak pH 10 ke dalam Erlenmeyer
- Tambahkan 2 – 3 tetes indikator EBT atau 25 mg serbuk EBT ke dalam Erlenmeyer. Sampel akan berwarna merah anggur.
- Masukkan Na₂EDTA ke dalam buret
- Titrasi sampel terhadap Na₂EDTA sampai larutan berwarna biru
- Catat volume Na₂EDTA yang digunakan
- Ulangi perlakuan di atas minimal duplo

E. Lembar Data/ Pengamatan

Tanggal uji :

Nama Analis :

Deskripsi sampel :

Lokasi sampel :

Parameter uji :

Sampel No	Volume of Sampel (mL)	Pembacaan Buret (mL)		Volume EDTA (mL)
		Awal	Akhir	
Volume Rata-rata				
Pembakuan Larutan EDTA				
	Volume Rata- rata			

Titran:

Titrat:

Indikator:

Warna titik akhir:

Perhitungan:

a. Pembakuan Larutan Na_2EDTA dengan ZnSO_4

$$V_{\text{EDTA}} \times N_{\text{EDTA}} = V_{\text{Zn}} \times N_{\text{Zn}}$$

b. Kesadahan sampel

Total hardness sebagai equivalent CaCO_3 (mg/L)=

$$\frac{\text{Volume EDTA} \times N_{\text{EDTA}} \times \text{BM CaCO}_3 \times 1000}{\text{Volume sampel air}}$$

F. Interpretasi Hasil

G. Pembahasan

H. Kesimpulan

I. Daftar Pustaka

J. Pertanyaan

1. Apa fungsi penambahan buffer ammonia pH 10?
2. Jelaskan indikasi yang terjadi jika larutan telah berubah warna dari merah anggur menjadi biru?

Disetujui Oleh:

Tanda Tangan Dosen Mata Ajar	Nilai	Tanda Tangan Mahasiswa

PRAKTIKUM IV

PEMERIKSAAN ANGKA PERMANGANAT

A. Tujuan

Menentukan kadar zat organik yang terdapat dalam air minum sebagai angka KMnO_4

B. Dasar Teori

Metode dan Prinsip Pemeriksaan

Persamaan reaksi

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- | | |
|-----------------------|------------------|
| a. Buret | f. Pipet tetes |
| b. Statif | g. Pipet ukur |
| c. Erlenmeyer 100 mL | h. Pipet volum |
| d. Gelas kimia 100 mL | i. Botol semprot |
| e. Bulb pipet | |

2. Bahan

- | | |
|---|--------------------------------|
| a. Larutan KMnO_4 0,01 N | c. Larutan asam oksalat 0,01 N |
| b. Larutan H_2SO_4 0,1M | d. Aquades |

D. Prosedur Kerja

1. Pembakuan Larutan KMnO_4 dengan Asam Oksalat

- Bilas buret dengan KMnO_4 0,01 N
- Isi buret dengan larutan KMnO_4 0,01 N
- Masukkan 10 mL asam oksalat ke dalam Erlenmeyer
- Tambahkan 5 mL H_2SO_4 0,1 M ke dalam Erlenmeyer
- Panaskan erlenmeyer pada suhu $80 - 90\text{ }^\circ\text{C}$ selama 5 menit
- Titrasi asam oksalat dengan larutan KMnO_4 sampai terbentuk warna rose
- Catat volume KMnO_4 yang digunakan
- Ulangi perlakuan di atas minimal duplo

2. Penetapan Sampel

- Masukkan 10 mL larutan sampel ke dalam Erlenmeyer
- Tambahkan 5 mL H_2SO_4 0,1 M ke dalam Erlenmeyer
- Panaskan erlenmyer selama 5 menit pada suhu 80 – 90 °C
- Titrasi sampel dengan larutan KMnO_4 sampai terbentuk warna rose
- Catat volume KMnO_4 yang digunakan
- Ulangi perlakuan di atas minimal duplo

E. Lembar Data/ Pengamatan

Tanggal uji :

Nama Analis :

Deskripsi sampel :

Lokasi sampel :

Parameter uji :

Sampel No	Volume of Sampel (mL)	Pembacaan Buret (mL)		Volume KMnO_4 (mL)
		Awal	Akhir	
Volume Rata-rata				
Pembakuan larutan KMnO_4				
	Volume Rata-rata			

Titran:

Titrat:

Indikator:

Warna titik akhir:

Perhitungan

- a. Pembakuan Larutan KMnO_4 dengan Asam Oksalat

$$V_{\text{KMnO}_4} \times N_{\text{KMnO}_4} = V_{\text{asam oksalat}} \times N_{\text{asam oksalat}}$$

- b. Kadar zat organik sebagai angka KMnO_4

$$\text{Angka KMnO}_4 \text{ (mg/L)} = \frac{\text{Volume KMnO}_4 \times N_{\text{KMnO}_4} \times \text{BM KMnO}_4 \times 1000}{\text{Volume sampel air}}$$

F. Interpretasi Hasil

G. Pembahasan

H. Kesimpulan

I. Daftar Pustaka

Disetujui Oleh:

Tanda Tangan Dosen Mata Ajar	Nilai	Tanda Tangan Mahasiswa

PRAKTIKUM V

PEMERIKSAAN KLORIDA

A. Tujuan

1. Menentukan keberadaan klorida yang terdapat dalam sampel air bersih secara kualitatif
2. Menentukan kadar klorida yang terdapat dalam sampel air bersih secara kuantitatif

B. Dasar Teori

Metode dan Prinsip Pemeriksaan

Persamaan Reaksi

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- | | |
|---------------|-----------------|
| a. Buret | d. Pipet gondok |
| b. Statif | e. Gelas ukur |
| c. Pipet ukur | f. Erlenmeyer |

2. Bahan

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| a. NaCl 0,01 N | d. NH_4OH |
| b. K_2CrO_4 5% | e. AgNO_3 1 M dan 0,01 N |
| c. HNO_3 0,5 M | f. Aquades |

D. Prosedur Kerja

1. Pemeriksaan Klorida secara Kualitatif

- Masukkan 20 tetes sampel air ke dalam tabung reaksi
- Tambahkan 5 tetes HNO_3 0,5 M
- Tambahkan 5 tetes AgNO_3 2 M
- Amati perubahan yang terjadi

2. Pembakuan Larutan AgNO_3 dengan NaCl

- Masukkan 10 mL NaCl 0,01 N ke dalam erlenmeyer
- Tambahkan 4 – 5 tetes indikator K_2CrO_4 5%
- Titrasi NaCl dengan larutan AgNO_3 sampai terbentuk endapan merah bata
- Catat volume AgNO_3 yang digunakan
- Ulangi perlakuan di atas minimal duplo

3. Penetapan Sampel

- Masukkan 10 mL sampel air ke dalam erlenmeyer
- Tambahkan 4 – 5 tetes indikator K_2CrO_4 5%
- Titrasi sampel dengan $AgNO_3$ 0,1 M sampai terjadi terbentuk endapan merah bata
- Catat volume $AgNO_3$ yang digunakan
- Ulangi langkah di atas sebanyak 2 kali

4. Lembar Data/ Pengamatan

Tanggal uji :

Nama Analis :

Deskripsi sampel:

Lokasi sampel :

Parameter uji :

Sampel No	Volume of Sampel (mL)	Pembacaan Buret (mL)		Volume $AgNO_3$ (mL)
		Awal	Akhir	
Volume Rata-rata				
Pembakuan Larutan $AgNO_3$				
	Volume Rata-rata			

Titran:

Titrat:

Indikator:

Warna titik akhir:

Perhitungan

a. Pembakuan Larutan AgNO_3 dengan NaCl

$$V_{\text{AgNO}_3} \times N_{\text{AgNO}_3} = V_{\text{NaCl}} \times N_{\text{NaCl}}$$

b. Penentuan kadar klorida di sampel

$$\text{Klorida (mg/L)} = \frac{\text{Volume AgNO}_3 \times N_{\text{AgNO}_3} \times \text{BM Cl} \times 1000}{V_{\text{sampel}}}$$

E. Interpretasi hasil

F. Pembahasan

G. Kesimpulan

H. Daftar Pustaka

I. Pertanyaan

1. Mengapa perak nitrat harus disimpan dalam botol coklat?
2. Mengapa pH harus dijaga antara 7 -10 pada penentuan klorida?
3. Apa yang terjadi jika air mengandung klorida sebanyak 500 mg/ L?

Disetujui Oleh:

Tanda Tangan Dosen Mata Ajar	Nilai	Tanda Tangan Mahasiswa

PRAKTIKUM VI

PEMERIKSAAN TIMBAL

A. Tujuan

1. Menentukan keberadaan timbal yang terdapat dalam sampel air bersih secara kualitatif
2. Menentukan kadar timbal yang terdapat dalam sampel air bersih secara kuantitatif

B. Dasar Teori

Metode dan Prinsip Pemeriksaan

Persamaan Reaksi

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- | | |
|---------------|-----------------|
| a. Buret | d. Pipet gondok |
| b. Statif | e. Gelas ukur |
| c. Pipet ukur | f. Erlenmeyer |

2. Bahan

- | | |
|--|------------------------|
| a. HCl 1 M | d. Serbuk EBT |
| b. Na ₂ EDTA 0,01 N | e. Dapar salmiak pH 10 |
| c. ZnSO ₄ .7H ₂ O 0,01 N | |

D. Prosedur Kerja

1. Pemeriksaan Timbal secara Kualitatif

- Masukkan 10 tetes sampel air bersih
- Tambahkan 3 tetes HCl 1 M
- Amati endapan yang terjadi

2. Pembakuan Larutan Standar Na₂EDTA dengan ZnSO₄. 7H₂O

- Bilas buret dengan larutan Na₂EDTA 0,01 N
- Isi buret dengan larutan Na₂EDTA 0,01 N
- Masukkan 10 mL larutan ZnSO₄.7H₂O ke dalam Erlenmeyer
- Tambahkan 1 mL larutan dapar salmiak pH 10
- Tambahkan 25 mg serbuk EBT
- Titrasi larutan ZnSO₄.7H₂O dengan Na₂EDTA sampai terjadi perubahan warna dari merah anggur mejadi biru

- Catat volume Na_2EDTA yang digunakan
- Ulangi perlakuan di atas minimal duplo

3. Penetapan Kadar Timbal pada Sampel

- Bilas buret dengan larutan Na_2EDTA 0,1 M
- Isi buret dengan larutan Na_2EDTA 0,1 M
- Masukkan 10 mL larutan sampel ke dalam Erlenmeyer
- Tambahkan 1 mL larutan dapar salmiak pH 10
- Tambahkan 25 mg serbuk EBT
- Titrasi larutan sampel dengan Na_2EDTA sampai terjadi perubahan warna dari merah anggur mejadi biru
- Catat volume Na_2EDTA yang digunakan
- Ulangi perlakuan di atas minimal duplo

4. Lembar Data/ Pengamatan

Tanggal uji :

Nama Analis :

Deskripsi sampel:

Lokasi sampel :

Parameter uji :

Sampel No	Volume of Sampel (mL)	Pembacaan Buret (mL)		Volume AgNO_3 (mL)
		Awal	Akhir	
Volume Rata-rata				
Pembakuan Larutan AgNO_3				
	Volume Rata-rata			

Titran:

Titrat:

Indikator:

Warna titik akhir:

Perhitungan

Pembakuan Larutan AgNO_3 dengan NaCl

$$V_{\text{AgNO}_3} \times N_{\text{AgNO}_3} = V_{\text{NaCl}} \times N_{\text{NaCl}}$$

Penentuan kadar klorida di sampel

$$\text{Klorida (mg/L)} = \frac{\text{Volume AgNO}_3 \times N_{\text{AgNO}_3} \times \text{BE Cl} \times 1000}{V_{\text{sampel}}}$$

E. Interpretasi hasil

F. Pembahasan

G. Kesimpulan

H. Daftar Pustaka

Disetujui Oleh:

Tanda Tangan Dosen Mata Ajar	Nilai	Tanda Tangan Mahasiswa

PRAKTIKUM VII

PEMERIKSAAN BESI

A. Tujuan

1. Menentukan keberadaan besi yang terdapat dalam sampel air bersih secara kualitatif
2. Menentukan kadar besi yang terdapat dalam sampel air bersih secara kuantitatif

B. Dasar Teori

Metode dan Prinsip Pemeriksaan

Persamaan Reaksi

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- | | |
|---------------|-----------------|
| a. Buret | d. Pipet gondok |
| b. Statif | e. Gelas ukur |
| c. Pipet ukur | f. Erlenmeyer |

2. Bahan

- | | |
|--|---|
| a. Aquades | d. Larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,1 N |
| b. Larutan KMnO_4 0,1 N | e. HCl pekat |
| c. Larutan H_2SO_4 1 N | f. KSCN 1 M |

D. Prosedur Kerja

1. Pemeriksaan Timbal secara Kualitatif

- Masukkan 10 tetes sampel air bersih
- Tambahkan 3 tetes HCl pekat
- Tambahkan 3 tetes KSCN 1 M
- Amati endapan yang terjadi

2. Pembakuan Larutan Standar KMnO_4

- Bilas buret dengan menggunakan larutan KMnO_4 sebanyak 2 kali
- Isi larutan KMnO_4 0,1 N ke dalam buret
- Masukkan 10 mL $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ke dalam erlenmeyer
- Tambahkan 5 mL H_2SO_4 1 N ke dalam Erlenmeyer
- Panaskan Erlenmeyer pada suhu 80 – 90 °C selama 5 menit
- Titrasi $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ dengan KMnO_4 sampai terbentuk warna rose

- Catat volume KMnO_4 yang digunakan
- Ulangi perlakuan di atas minimal duplo

3. Penetapan Kadar Besi pada Sampel

- Bilas buret dengan menggunakan larutan KMnO_4 sebanyak 2 kali
- Isi larutan KMnO_4 0,1 N ke dalam buret
- Masukkan 10 mL $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ke dalam Erlenmeyer
- Tambahkan 5 mL H_2SO_4 1 N ke dalam Erlenmeyer
- Panaskan Erlenmeyer pada suhu $80 - 90^\circ\text{C}$ selama 5 menit
- Titrasi $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ dengan KMnO_4 sampai terbentuk warna rose
- Catat volume KMnO_4 yang digunakan
- Ulangi perlakuan di atas minimal duplo

E. Lembar Data/ Pengamatan

Tanggal uji :

Nama Analis :

Deskripsi sampel:

Lokasi sampel :

Parameter uji :

Sampel No	Volume of Sampel (mL)	Pembacaan Buret (mL)		Volume KMnO_4 (mL)
		Awal	Akhir	
Volume Rata-rata				
Pembakuan Larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$				
	Volume Rata-rata			

Titran:

Titrat:

Indikator:

Warna titik akhir:

Perhitungan

1. Penetapan konsentrasi larutan standar KMnO_4

$$(V \times N)_{\text{oksalat}} = (V \times N)_{\text{permanganat}}$$

2. Penetapan kadar besi pada sampel

$$(V \times N)_{\text{permanganat}} = (V \times N)_{\text{sampel}}$$

F. Interpretasi hasil

G. Pembahasan

H. Kesimpulan

I. Daftar Pustaka

Disetujui Oleh:

Tanda Tangan Dosen Mata Ajar	Nilai	Tanda Tangan Mahasiswa

PRAKTIKUM VIII

PEMERIKSAAN SULFAT

A. Tujuan

1. Menentukan keberadaan sulfat yang terdapat dalam sampel air bersih secara kualitatif
2. Menentukan kadar sulfat yang terdapat dalam sampel air bersih secara kuantitatif

B. Dasar Teori

Metode dan Prinsip Pemeriksaan

Persamaan Reaksi

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- | | |
|-----------------|---------------------|
| a. mikropipet | g. pipet tetes |
| b. kuvet | h. tabung reaksi |
| c. tabung mikro | i. spektrofotometri |
| d. tip | j. Gelas ukur |
| e. pipet volume | |
| f. pipet ukur | |

2. Bahan

- a. Aquades
- b. BaCl_2 1 M
- c. Na_2SO_4

D. Prosedur Kerja

1. Pemeriksaan Sulfat secara Kualitatif

- Masukkan 10 tetes sampel air bersih
- Tambahkan 3 tetes BaCl_2 1 M
- Amati pembentukan endapan yang terjadi

2. Pembakuan Larutan Induk Sulfat 1000 ppm

- Timbang 0,1479 gram Na_2SO_4
- Larutkan dengan aquades sampai volumenya 100 mL
- Kocok larutan hingga homogen

3. Pembuatan Larutan Standar Sulfat 10, 20, 40, 60, dan 80 ppm

- Pipet larutan induk sulfat sebanyak 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; dan 0,8 mL ke dalam labu takar 10 mL
- Tambahkan dengan aquades sampai tanda batas labu takar
- Kocok hingga homogen

4. Pembuatan Larutan Kondisi

- Campurkan 1,5 mL HCl pekat dengan 5 mL etanol 95%
- Tambahkan 15 mL aquades dan 1,25 gram NaCl
- Tambahkan 2,5 mL gliserol
- Kocok hingga homogen

5. Pembuatan Kurva Standar Sulfat

- Pipet larutan standar sulfat sebanyak 10, 20, 40, 60, dan 80 ppm sebanyak 10 mL ke dalam gelas kimia
- Tambahkan 1 mL reagen kondisi
- Tambahkan 0,08 gram BaCl_2 dan diaduk secara rata
- Ukur absorbansi larutan pada panjang gelombang 420 nm

6. Penentuan Kadar Sulfat Sampel

- Pipet sampel sebanyak 10 mL ke dalam gelas kimia
- Tambahkan 1 mL reagen kondisi
- Tambahkan 0,08 gram BaCl_2 dan diaduk secara rata
- Ukur absorbansi larutan pada panjang gelombang 420 nm

E. Lembar Data/ Pengamatan

Tanggal uji :

Nama Analis :

Deskripsi sampel:

Lokasi sampel :

Parameter uji :

No	Konsentrasi Larutan Standar (ppm)	Absorbansi 420 nm		
		I	II	Rata- rata

F. Interpretasi hasil

G. Pembahasan

H. Kesimpulan

I. Daftar Pustaka

Disetujui Oleh:

Tanda Tangan Dosen Mata Ajar	Nilai	Tanda Tangan Mahasiswa

PRAKTIKUM IX

PEMERIKSAAN ZINK

A. Tujuan

1. Menentukan keberadaan besi yang terdapat dalam sampel air bersih secara kualitatif
2. Menentukan kadar besi yang terdapat dalam sampel air bersih secara kuantitatif

B. Dasar Teori

Metode dan Prinsip Pemeriksaan

Persamaan Reaksi

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- | | |
|---------------|-----------------|
| a. Buret | d. Pipet gondok |
| b. Statif | e. Gelas ukur |
| c. Pipet ukur | f. Erlenmeyer |

2. Bahan

- | | |
|--|---|
| a. Aquades | e. Indikator EBT |
| b. $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,1 N | f. H_2S / Na_2S |
| c. Na_2EDTA 0,1 N | |
| d. Larutan dapar salmiak pH 10 | |

D. Prosedur Kerja

1. Pemeriksaan Zink secara Kualitatif

- Masukkan 10 tetes sampel air bersih
- Tambahkan 3 tetes H_2S / Na_2S
- Amati pembentukan endapan yang terjadi

2. Pembakuan Larutan Standar Na_2EDTA

- Bilas buret dengan larutan Na_2EDTA 0,1 M
- Isi buret dengan larutan Na_2EDTA 0,1 M
- Masukkan 10 mL larutan $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ke dalam Erlenmeyer

- Tambahkan 1 mL larutan dapar salmiak pH 10
- Tambahkan 25 mg serbuk EBT
- Titrasi larutan $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dengan Na_2EDTA sampai terjadi perubahan warna dari merah anggur mejadi biru
- Catat volume Na_2EDTA yang digunakan
- Ulangi perlakuan di atas minimal duplo

3. Penetapan Kadar Zink pada Sampel

- Bilas buret dengan larutan Na_2EDTA 0,1 M
- Isi buret dengan larutan Na_2EDTA 0,1 M
- Masukkan 10 mL larutan sampel ke dalam Erlenmeyer
- Tambahkan 1 mL larutan dapar salmiak pH 10
- Tambahkan 25 mg serbuk EBT
- Titrasi larutan $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dengan Na_2EDTA sampai terjadi perubahan warna dari merah anggur mejadi biru
- Catat volume Na_2EDTA yang digunakan
- Ulangi perlakuan di atas minimal duplo

E. Lembar Data/ Pengamatan

Tanggal uji :

Nama Analis :

Deskripsi sampel:

Lokasi sampel :

Parameter uji :

Sampel No	Volume of Sampel (mL)	Pembacaan Buret (mL)		Volume EDTA (mL)
		Awal	Akhir	
Volume Rata-rata				
Pembakuan Larutan ZnSO ₄				
	Volume Rata-rata			

Titran:

Titrat:

Indikator:

Warna titik akhir:

Perhitungan

1. Penetapan konsentrasi larutan standar KMnO₄

$$(V \times N)_{\text{EDTA}} = (V \times N)_{\text{Zink}}$$

2. Penetapan kadar besi pada sampel

$$(V \times N)_{\text{EDTA}} = (V \times N)_{\text{zink}}$$

F. Interpretasi hasil

G. Pembahasan

H. Kesimpulan

I. Daftar Pustaka

Disetujui Oleh:

Tanda Tangan Dosen Mata Ajar	Nilai	Tanda Tangan Mahasiswa

PRAKTIKUM X

PEMERIKSAAN AMMONIUM

A. Tujuan

Menentukan kadar ammonium yang terdapat dalam sampel air bersih secara kuantitatif

B. Dasar Teori

Metode dan Prinsip Pemeriksaan

Persamaan Reaksi

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| a. Spektrofotometer UV - Vis | f. Erlenmeyer 250 mL |
| b. Kuvet | g. Bulb pipet |
| c. Mikropipet | h. Botol semprot |
| d. Pipet volume 1 mL | i. Pipet tetes |
| e. Gelas kimia 100 mL | |

2. Bahan

- a. Aquades
- b. Reagen Nessler
- c. Larutan ammonia

D. Prosedur Kerja

1. Pembuatan reagen Nessler

- Larutkan 5 gram HgCl_2 dan 3,5 gram KI ke dalam 20 mL aquades (Larutan A)
- Larutkan 8 gram NaOH ke dalam 20 mL aquades (larutan B)
- Campuran larutan A ke dalam larutan B
- Tambahkan aquades sampai volumenya 50 mL
- Kocok, lalu simpan dalam botol berwarna coklat

2. Pembuatan larutan ammonium 100 ppm

Sejumlah larutan ammonia pekat diambil sebanyak 5 μ L dilarutkan dalam volume labu ukur 50 mL hingga tanda batas.

3. Pembuatan Kurva Standar

- Buatlah larutan standar ammonia 10; 30; 50; 70 ppm dengan cara melakukan pengenceran dari larutan standar ammonia 100 ppm
- Ambillah 1 mL dari masing- masing konsentrasi larutan standar
- Masukkan ke dalam tabung reaksi
- Tambahkan 1 mL reagen Nessler
- Vortex larutan hingga homogen
- Inkubasi larutan pada suhu ruang selama 10 menit
- Ukur absorbansinya pada panjang gelombang 420 nm dengan menghomogenkan sampel terlebih dahulu
- Ukur absorbansi blanko (aquades 1 mL dan 1 mL reagen Nessler)
- Buat kurva standar ammonia

4. Penetapan Kadar Ammonia pada Sampel

- Masukkan 1 mL sampel air ke dalam tabung reaksi
 - Tambahkan 1 mL reagen Nessler
 - Vortex campuran hingga homogen
 - Inkubasi larutan selama 10 menit pada suhu ruang
 - Ukur absorbansinya pada panjang gelombang 420 nm
- Bandingkan nilai absorbansi sampel terhadap kurva standar

E. Lembar Data/ Pengamatan

Tanggal uji :
Nama Analis :
Deskripsi sampel :
Lokasi sampel :

1. Kurva Standar Ammonia

Kadar Ammonia (M)	Absorbansi 420 nm		
	1	2	Rata-rata
0			
10			
30			
50			
70			
Sampel			

2. Kadar Ammonia Sampel

$$y = ax + b$$

Kadar ammonia sampel = kadar ammonia standar x faktor pengenceran

F. Interpretasi hasil

G. Pembahasan

H. Kesimpulan

I. Daftar Pustaka

Disetujui Oleh:

Tanda Tangan Dosen Mata Ajar	Nilai	Tanda Tangan Mahasiswa

PRAKTIKUM XI

PEMERIKSAAN KADAR COD

A. Tujuan

1. Menentukan kadar COD dalam sampel Air
2. Menentukan kadar DO yang terlarut dalam sampel Air

B. Dasar Teori

Prinsip

Persamaan Reaksi

DO (Dissolved Oxygen)

Prinsip

Persamaan Reaksi

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| a. Buret | f. Erlenmeyer 100 mL |
| b. Statif | g. Bulb pipet |
| c. Pipet gondok | h. Botol semprot |
| d. Pipet ukur | i. Pipet tetes |
| e. Gelas kimia 100 mL | |

2. Bahan

- a. COD
 - 1) Larutan kalium Bikromat standar (0,25 N)
 - 2) Asam sulfat pekat
 - 3) Larutan Ferro Amonium Sulfat (FAS) $\pm 0,100$ N
 - 4) Indikator Ferroin
- b. DO
 - 1) Larutan $\text{MnC}_{12}.4\text{H}_2\text{O}$ 20 % ($\text{MnSO}_4.2\text{H}_2\text{O}$ 40 %)
 - 2) Indikator Amilum 1 %
 - 3) Larutan KMnO_4 0,1 N

D. Prosedur Kerja

1. COD

- a) Blanko COD
 - Bilas buret dengan menggunakan larutan FAS 0,1 N sebanyak 2 kali
 - Masukkan larutan FAS ke dalam buret
 - Masukkan 10 mL Kalium Bikromat 0,1 N ke dalam Erlenmeyer dengan menggunakan pipet volume
 - Tambahkan 2 tetes indikator Ferroin
 - Titrasikan larutan Kalium Bikromat dengan larutan FAS sampai larutan berubah warna dari hijau kebiruan menjadi coklat kemerahan
 - Catat volume FAS yang digunakan

- Ulangi perlakuan diatas minimal duplo
- b) Sampel COD
- Masukkan 50 mL sampel air ke dalam Erlenmeyer 100 mL
 - Tambahkan 25 mL larutan Kalium Bikromat 0,25 N
 - Tambahkan 75 mL Asam sulfat pekat p.a hati – hati dan beberapa butir batu didih
 - Pasang kondensor dan panaskan pelan – pelan sampai mendidih $\pm$ 2 jam
 - Kemudian biarkan dingin, bilaslah kondensor dengan aquades lewat bagian atasnya
 - Dinginkan dibawah air kran sampai betul – betul dingin
 - Tetesi dengan 2 – 3 tetes indicator Ferroin (Jumlah tetesan indicator harus selalu sama untuk setiap sampel)
 - Titiasi dengan larutan Ferro Amonium Sulfat sampai terjadi perubahan warna dari hijau kebiruan menjadi coklat kemerahan
 - Lakukan Blanko, yaitu sampel diganti dengan aquadest.
 - Ulangi perlakuan diatas minimal duplo

2. DO

a) Standarisasi

- Pipet larutan KIO_3 0,1 N 10 mL dan masukkan ke dalam Erlenmeyer
- Bilas buret dengan larutan Natrium tiosulfat sebanyak 2 kali
- Isi buret dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N
- Tambahkan 2 mL H_2SO_4 2 N dan 1 g KI
- Titiasi cepat – cepat dengan Natrium tiosulfat dengan Kalium iodat sampai larutan berwarna kuning
- Tambahkan 2 mL amylum
- Titiasi dilanjutkan sampai terjadi perubahan warna biru menjadi tidak berwarna (putih)
- Catat Volume pentiter
- Ulangi perlakuan diatas minimal duplo

b) Penetapan Sampel

- Masukkan 10 mL sampel air ke dalam Erlenmeyer 100 mL
- Tambahkan 2 mL H_2SO_4 2 N dan 1 g KI
- Isi buret dengan Natrium tiosulfat 0,1 N
- Titrasi cepat – cepat dengan Natrium tiosulfat sampai larutan berwarna kuning
- Tambahkan 2 mL amylum
- Titrasi dilanjutkan sampai terjadi perubahan warna dari biru menjadi tidak berwarna
- Catat volume pentiter yang digunakan
- Lakukan perlakuan diatas minimal duplo

E. Lembar Data/Pengamatan

Tanggal uji :

Nama Analis :

Deskripsi Sampel :

Lokasi sampel :

Parameter uji :

Sampel No.	Volume Sampel (mL)	Pembacaan Buret (mL)		Volume FAS (mL)
		Awal	Akhir	
Volume rata - rata				
Blanko				
	Volume rata - rata			

Titran :

Titer :

Indikator :

Warna titik akhir :

Perhitungan :

$$\text{Kadar COD (mg/L)} = \frac{(A - B) \times N \text{ FAS} \times 1000 \times 8}{\text{mL sampel air}}$$

Parameter uji :

Sampel No.	Volume Sampel (mL)	Pembacaan Buret (mL)		Volume Na ₂ S ₂ O ₃ (mL)
		Awal	Akhir	
Volume rata - rata				
Blanko				
	Volume rata - rata			

Titran :

Titer :

Indikator :

Warna titik akhir :

Perhitungan :

$$\text{Kadar DO (mg/L)} = \frac{\text{Volume Natrium tiosulfat} \times 0,2 \times 1000}{\text{volume sampel}}$$

F. Interpretasi Hasil

G. Pembahasan

H. Kesimpulan

I. Daftar Pustaka

Disetujui Oleh:

Tanda Tangan Dosen Mata Ajar	Nilai	Tanda Tangan Mahasiswa

**Kampus B - Jl. Pengasinan (Sebelah R.S. Mitra Keluarga Bekasi Timur)
Rawa Semut, Margahayu-Bekasi Timur. Telp. (021) 88345797,
88351995. Fax. (021) 88345897
Email: d3analiskesehatan@stikesmitrakeluarga.ac.id**