



## Perbandingan unjuk kinerja berbagai tipe pH-meter digital pada pengujian sampel tanah dan air berdasarkan ISO 17025:2017

ISMAINI<sup>1)</sup>, NAOMI TOSANI<sup>2)</sup>, DAN DEDI SUTANTO<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan 30862, Indonesia

<sup>2)</sup>Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan 30862, Indonesia

### Kata kunci:

laboratorium,  
pH meter,  
pengukuran

**ABSTRAK:** pH meter merupakan salah satu alat laboratorium yang sering digunakan untuk praktikum dan penelitian dalam pengujian sampel tanah dan air. pH meter adalah alat untuk mengukur derajat keasaman (pH) suatu larutan, apakah larutan tersebut tergolong asam atau basa. pH meter sebagai alat ukur yang hampir digunakan dalam semua kegiatan di laboratorium memerlukan perawatan dan pengecekan secara berkala, untuk mengetahui akurat atau tidak hasil data yang didapat. Oleh karena itu dilakukan penelitian alat pH meter dengan melakukan uji akurasi dan uji presisi pada tiga alat pH meter yang ada di laboratorium Kimia, Kesuburan dan Biologi Tanah dan Laboratorium Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian ini bertujuan alat pH meter yang digunakan pada praktikum dan penelitian tervalidasi sesuai ISO/IEC 17025:2017 dan data analisa yang didapat tidak error/galat. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan September 2022. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif menggunakan pendekatan korelasi (correlational research). Penelitian korelasi adalah penelitian yang dilakukan untuk menemukan ada tidaknya hubungan dan apabila ada, berapa eratnya hubungan serta berarti atau tidak hubungan itu. Penelitian korelasi mempelajari dua variabel atau lebih yakni sejauh mana variasi dalam satu variabel berhubungan dengan variasi dalam variabel lain. Hasil dari penelitian ini menunjukkan ketiga alat pH meter mempunyai kinerja yang baik dimana nilai akurasi dari rata-rata ketiga alat pH meter mempunyai nilai uji bias < 10 %, nilai uji presisi < 25 % dengan batas keberimaan akurasi  $\pm 0,05$ .

### Keywords:

laboratory,  
pH-meter,  
measurement

**ABSTRACT:** The pH meter is a laboratory instrument commonly used in practise and research to test soil and water samples. A pH meter is a tool for measuring the acidity (pH) of a solution, whether the solution is classified as acidic or base. The pH meter, as a measuring instrument used in almost all activities in the laboratory, needs to be maintained and checked regularly to determine whether the data obtained is correct or not. For this reason, a pH meter was investigated by testing the accuracy and precision of three pH meters in the Chemistry, Fertility and Soil Biology Laboratories and the Fishery Products Chemistry and Biochemistry Laboratory of the Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This research aims to use a pH meter instrument that is used in validated practise and research according to ISO /IEC 17025:2017 and the analytical data obtained are free from errors. This study was conducted from July to September 2022. The method used in this study is descriptive and quantitative and uses correlational research. Correlation research is about finding out whether there is a relationship and if so, how close it is and whether the relationship is meaningful or not. Correlation research examines two or more variables, namely the extent to which variations in one variable are related to variations in other variables. The results of this study indicate that the three pH meters perform well, with the average accuracy value of the three pH meters having a bias test value of < 10%, a precision test value < 25% with an acceptable accuracy limit of  $\pm 0.05$ .

## 1 PENDAHULUAN

Peranan laboratorium dalam perguruan tinggi adalah sebagai wadah bagi mahasiswa dan dosen dalam melakukan serta mengembangkan peneli-

tian yang bermanfaat bagi dunia pendidikan. Laboratorium sebagai wadah penelitian memfasilitasi instrumen, alat, dan bahan yang digunakan bagi dosen dan mahasiswa. Instrumentasi sebagai alat ukur yang hampir digunakan dalam semua kegiatan di

\* Corresponding Author: email: [tosani@unsri.ac.id](mailto:tosani@unsri.ac.id)

<https://doi.org/10.56064/jps.v25i1.727>

Naskah diusulkan: 18 November 2022; Naskah disetujui: 30 Januari 2023

p-ISSN: 1410-7058 e-ISSN: 2597-7059 © 2023 JPS MIPA UNSRI

laboratorium memerlukan perawatan dan pengecekan secara berkala untuk mengetahui akurat atau tidak hasil data yang didapat. Karena itulah perlu dilakukan pengecekan peralatan dengan melakukan uji efektivitas alat tersebut.

pH meter salah satu alat laboratorium yang paling sering digunakan untuk pengujian sampel tanah dan air. pH meter adalah alat untuk mengukur derajat keasaman (pH) suatu larutan atau cairan,[1]. pH meter terdiri atas sebuah elektroda atau probe pengukur yang terhubung ke sebuah peralatan elektronik yang mengukur dan menampilkan nilai pH.[1]. pH meter sebagai alat ukur yang hampir digunakan dalam semua kegiatan di laboratorium memerlukan perawatan dan pengecekan secara berkala. untuk mengetahui akurat atau tidak hasil data yang didapat.

Pemakaian pH meter yang memperhatikan standar operasi alat sangat diperlukan. Untuk itu dilakukan penelitian pH meter yang berdasarkan SNI ISO/IEC 17025:2017 yang diterapkan melalui adanya pengisian buku kontrol alat, pembersihan instrumen setelah digunakan, penempatan alat instrument dan SOP peralatan yang ditempatkan yang mudah dibaca dan dipahami pengguna dan juga metode yang digunakan pada pengukuran pH. Metode pengukuran pH menggunakan SNI 06-6989, 11-2019. Untuk mengetahui Kinerja pH meter baik atau tidak maka perlu dilakukan uji akurasi dan uji presisi. [2]

Untuk mengetahui kinerja pH meter yang ada di laboratorium, peneliti tertarik untuk menganalisa alat pH meter yang ada di laboratorium Kimia, Kesuburan dan Biologi Tanah Jurusan Tanah dan Laboratorium Kimia, Biokimia dan pengolahan hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas sriwijaya. Alat pH meter yang digunakan pada penelitian ada 3 type yaitu pH meter Hanna Inst HI 98107, Hanna Inst HI 2209 Dan pH meter Horiba 1100 dan masing masing alat akan di uji nilai akurasi dan uji nilai presisi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kinerja pH meter yang baik sehingga dapat digunakan untuk melakukan pengukuran baik sampel maupun larutan uji dengan hasil yang akurat dan dapat dipublikasikan.

Diharapkan dengan melakukan uji akurasi dan uji presisi ketiga alat pH meter mempunyai kinerja yang baik dan terstandar berdasarkan SNI ISO/IEC 17025:2017.

## 2 METODOLOGI

### 2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli s.d September 2022 di Laboratorium di Laboratorium Kimia, Biologi dan Kesuburan dan Laboratorium Kimia, Biokimia dan pengolahan hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas sriwijaya.

### 2.2 Prosedur Penelitian

#### Bahan

1. Larutan Buffer pH 4.01
2. Larutan Buffer pH 7.01
3. Larutan Buffer pH 10.01
4. Aquadest
5. Kertas Tisu Halus

#### Alat

1. pH meter Hanna Inst HI 98107, Hanna Inst HI 2209 Dan pH meter Horiba 1100
2. Gelas piala 100 ml
3. Sprayer 500 ml
4. Beaker Glass 100 ml

#### Uji Kalibrasi

Lakukan kalibrasi internal pH-meter dengan minimal 2 larutan penyangga disesuaikan dengan rentang pengukuran setiap kali akan melakukan pengukuran.

#### Pengukuran pH

1. Bilas elektroda dengan air bebas mineral, selanjutnya keringkan dengan kertas tisu halus.
2. Celupkan elektroda ke dalam contoh uji sampai pH meter menunjukkan pembacaan yang stabil.
3. Catat hasil pembacaan skala atau angka pada tampilan dari pH meter.
4. Catat suhu pada saat pengukuran pH dan laporkan hasil sesuai Lampiran A.
5. Bilas kembali elektroda dengan air bebas mineral setelah pengukuran.

#### Uji Akurasi

1. Pada uji akurasi dilakukan pengukuran pH larutan buffer, yaitu dengan cara mengukur pH pada satu botol larutan buffer dan mengambil kembali larutan yang baru dalam botol yang sama untuk diukur pHnya.

2. Elektroda dibilas dengan air destilasi dan larutan yang baru diambil dari botol yang sama diukur kembali pHnya. Hal ini dilakukan sebanyak 10 kali pengukuran.
3. Selanjutnya hasil pengukuran dievaluasi menggunakan bias dan % bias.

$$b = |\bar{X} - X_{CRM}|$$

$$\% \text{ Bias dari rata - rata} = \frac{\text{Bias}}{\text{rata - rata hasil pengukuran}} \times 100\%$$

### Uji Presisi

1. Pada uji presisi dilakukan pengukuran pH larutan sampel buffer dengan mengukur pH sebanyak 10 kali tanpa mengganti larutan.
2. Kemudian dari 10 kali pengukuran dihitung standar deviasi serta % RSD.

$$\%RSD = \frac{\text{Standar Deviasi}}{\text{rata - rata hasil pengukuran}} \times 100\%$$

### Estimasi Ketidakpastian Pengukuran

1. Langkah awal yang dilakukan pada estimasi ketidakpastian pengukuran yaitu identifikasi semua sumber yang berkontribusi dalam pengukuran pH menggunakan elektroda gelas dengan teknik 2 titik kalibrasi,
2. Selanjutnya estimasi dari masing-masing sumber digabungkan sehingga memberikan

estimasi ketidakpastian pengukuran secara keseluruhan 15.

3. Estimasi ketidakpastian pengukuran pH menggunakan teknik 2 titik kalibrasi dengan elektroda gelas mengenai estimasi ketidakpastian pengukuran pH menggunakan elektroda gelas dengan teknik dua titik kalibrasi sesuai dengan evaluasi ketidakpastian dalam GUM (*Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement*).

$$U \text{ Gabungan} = \sqrt{U_{pH 4}^2 + U_{pH 7}^2 + U_{Resolusi}^2 + U_{Presisi Metode}^2}$$

$$U_{pH} = U \text{ gabungan} \times \text{faktor cakupan (k)}$$

### 2.3 Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan pembacaan angka yang ditampilkan pada layar pH meter yang digunakan. Analisis data secara deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang terkumpul sebagaimana adanya [6]. Penelitian deskriptif kuantitatif menggunakan pendekatan korelasi (correlational research). Penelitian korelasi adalah penelitian yang dilakukan untuk menemukan ada tidaknya hubungan dan apabila ada, berapa eratnya hubungan serta berarti atau tidak hubungan itu. Penelitian korelasi mempelajari dua variabel atau lebih yakni sejauh mana variasi dalam satu variabel berhubungan dengan variasi dalam variabel lain.

## 3 HASIL

**Tabel 1** Hasil Uji Akurasi

| Pengulangan   | pH Hanna Inst HI 2209 |              |              | pH Meter Horiba |              |              | pH Hanna Inst HI 98107 |              |               |
|---------------|-----------------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|------------------------|--------------|---------------|
|               | Buffer CRM            |              |              | Buffer CRM      |              |              | Buffer CRM             |              |               |
|               | pH 4                  | pH 7         | pH 10        | pH 4            | pH 7         | pH 10        | pH 4                   | pH 7         | pH 10         |
| 1             | 4,00                  | 7,01         | 10,02        | 4,05            | 7,00         | 10,01        | 4,0                    | 7,1          | 10,0          |
| 2             | 4,00                  | 7,03         | 10,02        | 4,07            | 7,00         | 10,00        | 4,0                    | 7,1          | 10,0          |
| 3             | 4,00                  | 7,03         | 10,02        | 4,02            | 7,01         | 10,00        | 4,0                    | 7,2          | 10,0          |
| 4             | 4,00                  | 7,03         | 10,03        | 4,04            | 7,01         | 10,00        | 4,1                    | 7,1          | 10,1          |
| 5             | 3,99                  | 7,02         | 10,04        | 4,06            | 7,00         | 10,00        | 4,0                    | 7,2          | 10,1          |
| 6             | 4,00                  | 7,03         | 10,03        | 4,06            | 7,00         | 10,00        | 4,0                    | 7,1          | 10,0          |
| 7             | 4,00                  | 7,03         | 10,03        | 4,07            | 7,00         | 10,00        | 4,1                    | 7,1          | 10,0          |
| 8             | 4,00                  | 7,02         | 10,03        | 4,07            | 7,01         | 10,00        | 4,1                    | 7,1          | 10,0          |
| 9             | 4,00                  | 7,02         | 10,04        | 4,07            | 7,00         | 10,00        | 4,0                    | 7,2          | 10,1          |
| 10            | 4,00                  | 7,02         | 10,03        | 4,07            | 7,01         | 10,00        | 4,0                    | 7,1          | 10,0          |
| <b>Rerata</b> | <b>4,00</b>           | <b>7,02</b>  | <b>10,03</b> | <b>4,060</b>    | <b>7,004</b> | <b>10,00</b> | <b>4,030</b>           | <b>7,130</b> | <b>10,030</b> |
| <b>Bias</b>   | <b>0,00</b>           | <b>0,020</b> | <b>0,030</b> | <b>0,060</b>    | <b>0,004</b> | <b>0,001</b> | <b>0,030</b>           | <b>0,130</b> | <b>0,030</b>  |
| <b>% Bias</b> | <b>0,00</b>           | <b>0,342</b> | <b>0,284</b> | <b>1,429</b>    | <b>0,057</b> | <b>0,010</b> | <b>0,744</b>           | <b>1,823</b> | <b>0,300</b>  |

Suatu alat pH meter dikatakan baik apabila persen bias dari rata-rata ≤ 10%. Semakin kecil nilai persen bias maka semakin baik nilai akurasi. Pa-

da pengujian dengan buffer pH 4 nilai persen bias yang paling baik adalah pada alat Hanna Inst HI 98107 dengan nilai 0%, pada pengujian dengan buf-

fer pH 7 nilai % bias yang paling baik adalah pada alat pH meter Horiba dengan nilai 0,057%, dan pada pengujian dengan buffer pH 10 nilai persen bias

yang paling baik juga pada alat pH meter Horiba dengan nilai 0,01%.

**Tabel 2** Hasil Uji Presisi

| Pengulangan            | pH Hanna Inst HI 2209 |              |              | pH Meter Horiba |              |              | pH Hanna Inst HI 98107 |              |              |
|------------------------|-----------------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|------------------------|--------------|--------------|
|                        | Buffer CRM            |              |              | Buffer CRM      |              |              | Buffer CRM             |              |              |
|                        | pH 4                  | pH 7         | pH 10        | pH 4            | pH 7         | pH 10        | pH 4                   | pH 7         | pH 10        |
| 1                      | 4,01                  | 7,02         | 10,02        | 4,00            | 7,02         | 10,01        | 4,0                    | 7,1          | 10,0         |
| 2                      | 4,00                  | 7,01         | 10,03        | 4,02            | 7,01         | 10,00        | 4,0                    | 7,1          | 10,0         |
| 3                      | 4,00                  | 7,02         | 10,03        | 4,02            | 7,00         | 10,00        | 4,0                    | 7,2          | 10,0         |
| 4                      | 4,00                  | 7,02         | 10,03        | 4,02            | 7,00         | 10,00        | 4,1                    | 7,1          | 10,1         |
| 5                      | 3,99                  | 7,04         | 10,03        | 4,03            | 7,00         | 10,00        | 4,0                    | 7,2          | 10,1         |
| 6                      | 4,00                  | 7,03         | 10,02        | 4,00            | 7,00         | 10,00        | 4,0                    | 7,1          | 10,0         |
| 7                      | 4,00                  | 7,04         | 10,03        | 4,00            | 7,00         | 10,00        | 4,1                    | 7,1          | 10,0         |
| 8                      | 4,00                  | 7,03         | 10,02        | 4,00            | 7,00         | 10,00        | 4,1                    | 7,1          | 10,0         |
| 9                      | 4,00                  | 7,03         | 10,02        | 4,00            | 7,00         | 10,00        | 4,0                    | 7,2          | 10,1         |
| 10                     | 4,00                  | 7,03         | 10,02        | 4,00            | 7,00         | 10,00        | 4,0                    | 7,1          | 10,0         |
| <b>Rata-rata</b>       | <b>4,001</b>          | <b>7,027</b> | <b>10,25</b> | <b>4,010</b>    | <b>7,003</b> | <b>10,00</b> | <b>4,000</b>           | <b>7,100</b> | <b>10,00</b> |
| <b>Standar Deviasi</b> | <b>0,003</b>          | <b>0,009</b> | <b>0,005</b> | <b>0,010</b>    | <b>0,007</b> | <b>0,003</b> | <b>0,00</b>            | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>  |
| <b>% SD</b>            | <b>0,079</b>          | <b>0,135</b> | <b>0,005</b> | <b>0,298</b>    | <b>0,096</b> | <b>0,032</b> | <b>0,00</b>            | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>  |

Suatu alat pH dikatakan baik jika persen RSD (standar deviasi ripitabilitas) ≤ 25%. Semakin kecil nilai persen RSD maka semakin presisi alat pH yang digunakan. Dari grafik dan tabel di atas maka diketahui hasil uji presisi yang terbaik terdapat pada alat Hanna Inst 98107 dengan hasil sebesar 0%.

**Tabel 3** Hasil Pengujian Ketidakpastian pada Sampel Tanah

| Ulangan                | pH meter           |               |                     |
|------------------------|--------------------|---------------|---------------------|
|                        | Hanna inst Hi 2209 | Horiba        | Hanna inst Hi 98107 |
| 1                      | 4,36               | 4,35          | 4,4                 |
| 2                      | 4,36               | 4,37          | 4,4                 |
| 3                      | 4,37               | 4,37          | 4,3                 |
| 4                      | 4,36               | 4,38          | 4,3                 |
| 5                      | 4,37               | 4,35          | 4,4                 |
| 6                      | 4,37               | 4,35          | 4,4                 |
| 7                      | 4,36               | 4,36          | 4,3                 |
| <b>Rata-rata</b>       | <b>4,36</b>        | <b>4,36</b>   | <b>4,357</b>        |
| <b>Standar Deviasi</b> | <b>0,0053</b>      | <b>0,0121</b> | <b>0,0535</b>       |

Berdasarkan hasil perhitungan standar deviasi, maka diperoleh nilai ketidakpastian presisi metode pada sampel tanah : pH meter inst Hi 2209 sebesar 0,0053, pH meter Horiba 0,0121, pH meter Hanna inst H1 98107 sebesar 0,0488.

**Tabel 4** Hasil Pengujian Ketidakpastian pada Sampel Air

| Ulangan                | pH meter           |               |                     |
|------------------------|--------------------|---------------|---------------------|
|                        | Hanna inst Hi 2209 | Horiba        | Hanna inst Hi 98107 |
| 1                      | 6,00               | 6,02          | 6,0                 |
| 2                      | 6,00               | 6,00          | 6,1                 |
| 3                      | 6,00               | 6,03          | 6,0                 |
| 4                      | 6,01               | 6,02          | 6,0                 |
| 5                      | 6,00               | 6,00          | 6,0                 |
| 6                      | 6,01               | 6,01          | 6,0                 |
| 7                      | 6,00               | 6,00          | 6,0                 |
| <b>Rata-rata</b>       | <b>6,01</b>        | <b>6,01</b>   | <b>6,01</b>         |
| <b>Standar Deviasi</b> | <b>0,0121</b>      | <b>0,0121</b> | <b>0,0378</b>       |

Berdasarkan hasil perhitungan standar deviasi, maka diperoleh nilai ketidakpastian presisi metode pada sampel air : pH meter inst Hi 2209 sebesar 0,0121, pH meter Horiba 0,0121, pH meter Hanna inst H1 98107 sebesar 0,0378

#### 4 PEMBAHASAN

Dari hasil pengolahan data uji akurasi dan uji presisi dari ketiga jenis Ph meter yang terdapat Di Laboratorium Kimia, Kesuburan dan Biologi Tanah Jurusan Tanah dan Laboratorium Kimia, Biokimia dan pengolahan hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas sriwijaya. menunjukkan kinerja yang cukup bagus dan ketiga alat pH meter masih layak dipakai untuk melakukan kegiatan praktikum dan penelitian. ini dapat dilihat dari nilai rata-rata % bias pada uji

akurasi ketiga pH meter < 10% dan nilai % bias pada uji presisi < 25 % [9], Berdasarkan hasil pengukuran pada pH 4, 7 dan 10 semua pengukuran masih memenuhi batas keterimaan akurasi yang ditetapkan  $\pm 0,05$  satuan pH [1]. Dengan di lakukan uji kinerja pH meter menggunakan larutan standar atau bahan acuan yang bersertifikat (certified reference material, CRM) yang baru atau tidak kadaluwarsa dipastikan mampu memberikan hasil pengukuran yang akurat.

## 5 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian perbandingan unjuk kinerja berbagai tipe pH meter digital pada pengujian sampel tanah dan air berdasarkan ISO 17025:2017 dapat disimpulkan:

1. Data Uji Akurasi ketiga alat pH meter memiliki nilai yang baik dimana ketiga pH meter mempunyai nilai % bias < 10%.
2. Data Uji Presisi ketiga alat pH meter menunjukkan kinerja yang baik dimana nilai uji presisi rata rata pH meter mempunyai nilai RSD < 25%.
3. Pada pengukuran sampel pH tanah dan air memiliki nilai  $\pm 0,05$  nilai pH.

### Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas Sriwijaya yang telah mendanai penelitian ini yang berasal dari dana DIPA 2022 dengan skema penelitian Tenaga Kependidikan.

## REFERENSI

- [1] Anwar Hadi.. Kalibrasi & Uji Kinerja Peralatan Ukur Laboratorium Air. Bogor : IPB Press.200 pp. 2022
- [2] Devirizanty, Susianan Numalawati, Candra Hartanto. Perbandingan Unjuk Kinerja Berbagai Tipe pH Meter Digital Di Laboratorium Kimia. Jurnal Pengelolaan Laboratorium Sains dan Teknologi. Vol 1(1), pp 1-9.,2021. doi: : 10.33369/labsaintek.v1i1.15460
- [3] Badan penelitian dan pengembangan Pertanian, kementerian Pertanian. *Petunjuk Teknis Edisi 2. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Bogor :Balai Penelitian Tanah. 234 pp. 2012.
- [4] Mardiana & Tim LabMania. *Penetapan Estimasi Ketidakpastian Pengujian Kimia*: Jakarta : PT. Labmania Indonesia Jaya. 266 pp. 2019.
- [5] Sugiono . Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D. Bandung: Alfabeta. 456 pp. 2014
- [6] -, . *A Guide to pH Measurement*. Switzerland: Mettler toledo GmbH. 101 pp 2013
- [7] Keith wilson dan John walker. *Biochemistry and Molecular Biology Seventh Edition*. United Kingdom. Cambridge University Press. 761 pp. 2010
- [8] Hindayani, Ayu. Validasi Metode Berdasarkan ISO/IEC 17025:2017 dan Aplikasinya Pada Pengukuran pH Buffer Ftalat Menggunakan Elektroda Gelas dengan Teknik Dua Titik Kalibrasi. Buletin Metrologi Kimia Indonesia No. 1 Tahun II.. pp 1-9., 2018 ISSN : 2579-3748.
- [9] SNI 6989.11 : 2019 Cara Uji Derajat Keasaman (pH) menggunakan pH Meter.