

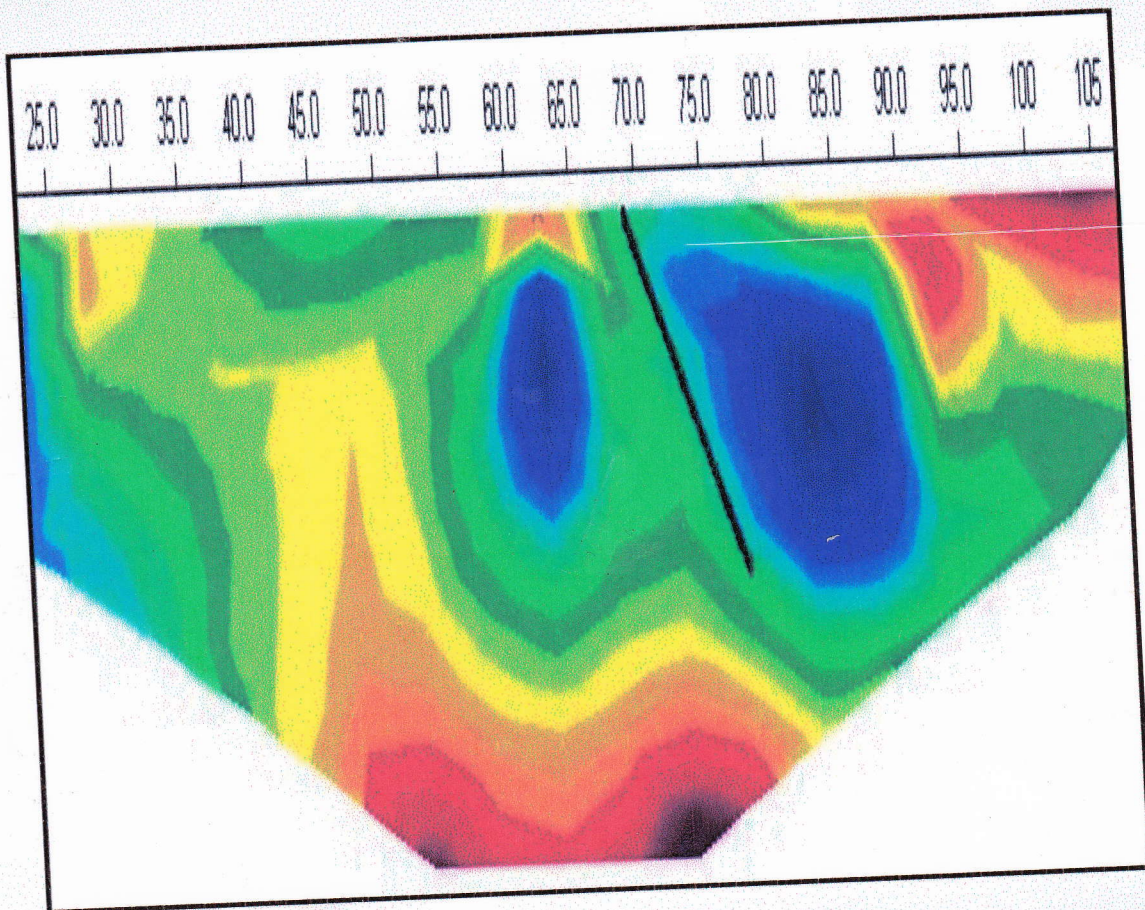


ISSN 0216-2393

# GRADIEN

Vol. 7 No. 2 Juli 2011

JURNAL MIPA



FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS BENGKULU

|         |        |       |              |                        |                |
|---------|--------|-------|--------------|------------------------|----------------|
| Gradien | Vol. 7 | No. 2 | Hal. 669-715 | Bengkulu,<br>Juli 2011 | ISSN 0216-2393 |
|---------|--------|-------|--------------|------------------------|----------------|





ISSN 0216-2393

# GRADIEN

Vol. 7 No. 2 Juli 2011

JURNAL MIPA

Cakupan Jurnal Ilmiah Gradien meliputi artikel ilmiah hasil penelitian dalam bidang Matematika, Fisika, Kimia dan Biologi. Jurnal ini terbit pertama kali pada tahun 2005 dengan frekuensi penerbitan dua kali setahun yaitu pada bulan januari dan juli.

**Pembina**

Dekan FMIPA Unib

**Ketua Redaksi**

Suhendra, S.Si, M.T

**Sekretaris Redaksi**

Eka Angasa, S.Si, M.Si

**Bendahara Redaksi**

Supiyati, S.Si, M.Si

**Anggota**

Sipriadi, S.Si

Yulian Fauzi, S.Si, M.Si

**Dewan Penyunting**

Prof. Siti Salmah (Unand)

Prof. Dahyar Arbain (Unand)

Prof. Sigit Nugroho (Unib)

Dr. Hilda Zulkifli, DEA (Unsri)

Dr. Gede Bayu Suparta (UGM)

Imam Rusmana, Ph.D (IPB)

Dr. Mudin Simanuhuruk (UNIB)

Dr. rer.nat. Totok Eka Suharto, MS (Unib)

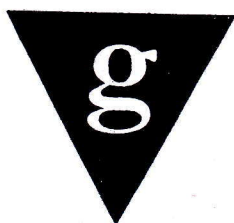
Dr. Agus Martono MHP, DEA (Unib)

Choirul Muslim, Ph. D (Unib)

Dra. Rida Samdara, M.S (Unib)

**Alamat Redaksi :**

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Bengkulu  
Gedung T, Jl. W.R. Supratman 38371 Bengkulu Telp/Fax. (0736) 20919  
[www.gradienfmipaunib.wordpress.com](http://www.gradienfmipaunib.wordpress.com)



ISSN 0216-2393

# GRADIEN

Vol. 7 No. 2 Juli 2011

JURNAL MIPA

## DAFTAR ISI

### Fisika

1. Simulasi Kontrol Temperatur Tabung Sampel Minyak Bumi (*Irkhos*) 669-674
2. Pembuatan Peta Elektronik (E-Map) Berbasis Algoritma Dijkstra Di Kawasan Kota Bengkulu Menggunakan Bahasa Pemrograman Delphi 7.0 (Rida Samdara) 675-677
3. Penentuan Struktur Bawah Permukaan Di Zona Patahan (*Fault*) Berdasarkan Metode Geolistrik Tahanan Jenis (*Suhendra*) 678-682

### Kimia

4. Pemanfaatan Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) untuk Pemurnian Kitinase dari *Streptomyces aureofaciens* (*Lusiana*) 683-686
5. Inhibisi Korosi Baja dengan Campuran Ekstrak Daun Gambir dan Kalsium Glukonat dalam Medium Asam Klorida (HCl) (*Ghufira*) 687-691
6. Preliminary Test of Determination of Alkaloid and Steroid Compounds and Bioassay on Some Vegetable Plant Extract (*Devi R*) 692-696
7. Pemanfatan Ekstrak Bunga Mawar Merah (*Rosa hibrida bifera*) Sebagai Indikator Pada Titrasi Asam Basa (*Evi M*) 697-701

### Matematika

8. Morfologi Matematik Dalam Pengolahan Citra *Grayscale* (*Yulian F*) 702-705
9. Perbandingan Model Logistik Ordinal Dengan Model Regresi Klasik (*Nurul A Y B*) 706-712

### Biologi

10. Toksisitas Ekstrak *Clathria basilana* terhadap Sel Lestari A-549 (*Amor T K*) 713-715





# Pemanfaatan Ekstrak Bunga Mawar Merah (*Rosa hibrida bifer*) Sebagai Indikator Pada Titrasi Asam Basa

Evi Maryanti, Bambang Trihadi dan Ikhwanuddin

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, Indonesia

Diterima 16 Juni 2011; Disetujui 28 Juni 2011

**Abstrak** - Penelitian ini bertujuan menentukan trayek pH perubahan warna indikator ekstrak bunga mawar merah, menentukan efektivitas penggunaan ekstrak bunga mawar merah untuk titrasi asam basa dan uji coba menggunakan ekstrak bunga mawar merah sebagai indikator pada titrasi asam basa. Ekstrak bunga mawar merah diperoleh dengan cara maserasi menggunakan alkohol 96% dan HCl 1% sebagai pelarut. Ekstrak yang diperoleh dipekatkan dengan *rotary evaporator* kemudian digunakan untuk menentukan range pH indikator ekstrak bunga mawar merah dan sebagai indikator pada titrasi asam kuat basa kuat maupun asam lemah basa kuat dan dibandingkan dengan menggunakan indikator fenolftalein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa range pH perubahan warna indikator ekstrak bunga mawar merah adalah pada pH 6,5 - pH 9,5 sehingga dapat digunakan sebagai indikator pada titrasi asam kuat basa kuat dengan nilai keefektifan perlakuan sebesar 54,9 % terhadap indikator fenolftalein

**Kata Kunci:** Bunga mawar merah, Indikator; Titrasi asam basa

## 1. Pendahuluan

Indonesia mempunyai ragam tumbuhan yang sangat kaya, konon jumlahnya termasuk yang terbesar di dunia. Diantaranya terdapat sejumlah tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai indikator alternatif pada titrasi asam basa. Selama ini indikator asam basa banyak menggunakan zat kimia atau lakmus. Laboratorium yang tidak memiliki indikator asam basa akan sulit untuk menentukan titik ekuivalen dari reaksi asam basa. Selain itu, zat kimia atau lakmus, harganya cukup mahal. Sebenarnya indikator asam basa dapat dibuat dengan menggunakan bahan alam dari lingkungan sekitar. Prinsip indikator adalah bahan yang memberikan warna yang berbeda pada lingkungan asam dan basa [6].

Indikator adalah senyawa kimia pada interval pH tertentu yang akan memberikan warna yang berbeda pada reaksi asam basa, misalnya bromtimol biru yang akan memberikan warna kuning pada suasana asam dan biru pada suasana basa dengan interval pH antara 6,0 - 7,6 atau indikator fenolftalein tidak berwarna pada asam dan warna merah pada basa dengan interval pH antara 8,2 - 10,0 [1].

Zat warna yang terdapat di alam khususnya yang berasal dari tumbuh-tumbuhan bila berada dalam suatu larutan warnanya tergantung dari suasana pH sehingga dapat dimanfaatkan sebagai indikator. Disamping itu indikator dapat dimanfaatkan dalam suatu reaksi tertentu apabila indikator tersebut ikut bereaksi dengan zat-zat yang direaksikan. Bunga mawar mengandung senyawa antosianin yang diduga dapat digunakan sebagai indikator asam basa. Ekstrak bunga mawar banyak

mengandung senyawa antosianin, senyawa ini akan memberikan warna merah dalam larutan pada suasana asam dan berwarna kuning dalam larutan pada suasana basa. Permasalahan yang timbul adalah pada range pH berapa senyawa ekstrak bunga mawar tersebut mengalami perubahan serta bagaimana efektivitasnya dalam suatu reaksi asam basa bila dibandingkan dengan indikator yang sudah standar misalnya indikator fenolftalein [2].

Tingkat keasaman suatu larutan sangat dipengaruhi oleh harga pH dari larutan asam dan basa. Untuk membedakan suatu larutan termasuk asam dan basa diperlukan suatu senyawa kimia yang mampu sebagai petunjuk dengan terjadi perubahan warna bila larutan tersebut asam atau basa. Senyawa kimia yang dapat menunjukkan titik akhir titrasi dari suatu reaksi tertentu disebut indikator.



Feredian hidayat (2006), telah melakukan penelitian tentang pemanfaatan ekstrak bunga kembang sepatu sebagai indikator alternatif asam basa pada pembelajaran kimia di SMA. Bahan alam lain yang dapat digunakan sebagai indikator adalah kunyit, bunga terompet dan wortel namun dari pengalaman bahan seperti diatas memberikan perbedaan warna yang hampir sama, sehingga cukup sulit untuk membedakan dalam uji larutan [3].

## 2 Metode Penelitian

### Pembuatan ekstrak bunga mawar merah dengan menggunakan alkohol 96% sebagai pelarut

Ekstrak bunga mawar merah dibuat dengan metode maserasi menggunakan pelarut alkohol 96% yang ditambahkan HCl 1% sebanyak 1 mL. Maserat yang diperoleh dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 55°C sehingga didapatkan ekstrak bunga mawar merah [4].

### Standarisasi larutan NaOH 0,1N dengan H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 0,1N

Pembakuan larutan NaOH 0,1N dilakukan dengan cara mentitrasi 10 mL H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> yang telah ditambahi 3 tetes indikator PP dengan NaOH 0,1N hingga larutan menjadi berwarna merah muda (pink). Titrasi dilakukan sebanyak 3 kali lalu dihitung rata-rata volume NaOH yang terpakai untuk menentukan normalitasnya.

### Penentuan konsentrasi HCl dengan menggunakan NaOH standar

Penentuan konsentrasi larutan HCl 0,1N dilakukan dengan cara mentitrasi 10 mL HCl 0,1N yang telah ditambahi 3 tetes indikator PP dengan NaOH standar hingga terjadi perubahan warna larutan. Titrasi dilakukan sebanyak 3 kali lalu dihitung rata-rata volume HCl yang terpakai untuk menentukan normalitasnya.

### Penentuan range pH indikator ekstrak bunga mawar merah

Dibuat larutan HCl yang encer dengan pH 3,0, 3,5, 4,0, 4,5, 5,0, 5,5, 6,0, 6,5, 7,0 dan larutan NaOH dengan pH 7,5, 8,0, 8,5, 9,0, 9,5, 10,0, 10,5, 11,0. Masing-masing ditambahkan 3 tetes ekstrak bunga mawar. Kemudian dicatat perubahan warna larutan.

### Penggunaan ekstrak bunga mawar merah sebagai indikator pada titrasi asam basa

Ekstrak bunga mawar merah yang didapat digunakan sebagai indikator pada titrasi asam kuat dan basa kuat dengan cara mentitrasi 25 mL larutan HCl 0,10 dengan NaOH 0,10 N sampai terjadi perubahan warna. Titrasi dilakukan sebanyak 3 kali lalu dihitung rata-rata volume NaOH yang terpakai untuk menentukan konsentersasi zat yang dititrasi. Hal yang sama juga dilakukan pada titrasi asam lemah dan basa kuat antara larutan CH<sub>3</sub>COOH 0,10 N yang dititrasi menggunakan larutan NaOH 0,10 N.

Untuk membandingkan efektifitas penggunaan ekstrak bunga mawar sebagai indikator pada titrasi asam kuat-basa kuat dan asam lemah-basa kuat, maka digunakan indikator PP sebagai indikator standar dengan perlakuan yang sama seperti pada titrasi menggunakan ekstrak bunga mawar merah.

### Analisis data

Keefektifan penggunaan indikator ekstrak bunga mawar diuji dengan menggunakan metode statistik rancangan acak lengkap dengan anova yaitu dengan membandingkan volume titran yang digunakan untuk titrasi dengan menggunakan indikator bunga mawar merah dengan volume titran yang digunakan pada titrasi dengan menggunakan indikator fenolftalein.

## 2. Hasil dan Pembahasan

### Penentuan trayek perubahan warna larutan bunga mawar merah

Tujuan penentuan trayek pH adalah untuk mengamati perubahan warna larutan ekstrak bunga mawar merah pada larutan yang mempunyai derajat keasaman yang berbeda. Kepada larutan HCl pH 3,0, 3,5, 4,0, 4,5, 5,0, 5,5, 6,0, 6,5, dan larutan NaOH pH 7,5, 8,0, 8,5, 9,0, 9,5, 10,0, 10,5, 11,0 ditambahkan 3 tetes ekstrak bunga mawar merah. Setelah ditambahkan ekstrak bunga mawar tersebut akan terbentuk warna yang sesuai dengan Tabel 1.

Dari hasil penelitian didapatkan trayek perubahan warna larutan bunga mawar merah adalah pH 6,5 sampai 9,5. Dari trayek yang didapatkan, maka larutan bunga mawar merah dapat digunakan sebagai indikator pada titrasi asam kuat basa kuat dan asam lemah basa kuat. Sedangkan untuk titrasi asam kuat basa lemah tidak dapat digunakan karena pH titik ekivalen pada titrasi tersebut



berada di bawah trayek perubahan warna larutan ekstrak bunga mawar merah yakni  $< 6,5$ . Untuk titrasi asam lemah basa lemah sangat sulit untuk menunjukkan perubahan warna yang jelas sebab menurut teori pH nya tidak tergantung pada konsentrasi garamnya tetapi tergantung pada harga  $K_a$  dan  $K_b$ .

Tabel 1. Hasil Uji Larutan Ekstrak Bunga Mawar Merah pada berbagai pH.

| No | pH larutan (Volume 10 mL) | Warna larutan setelah ditambah 3 tetes ekstrak bunga mawar merah |
|----|---------------------------|--|
| 1  | 3,0                       | Merah  |
| 2  | 3,5                       | Merah  |
| 3  | 4,0                       | Merah  |
| 4  | 4,5                       | Merah  |
| 5  | 5,0                       | Merah  |
| 6  | 5,5                       | Merah Muda   |
| 7  | 6,0                       | Merah Muda   |
| 8  | 6,5                       | Merah Muda   |
| 9  | 7,0                       | Transparan Agak Merah  |
| 10 | 7,5                       | Transparan Agak Merah  |
| 11 | 8,0                       | Transparan Agak Merah  |
| 12 | 8,5                       | Transparan Agak Kuning   |
| 13 | 9,0                       | Transparan Agak Kuning   |
| 14 | 9,5                       | Kuning Muda  |
| 15 | 10,0                      | Kuning   |
| 16 | 10,5                      | Kuning   |
| 17 | 11,0                      | Kuning   |

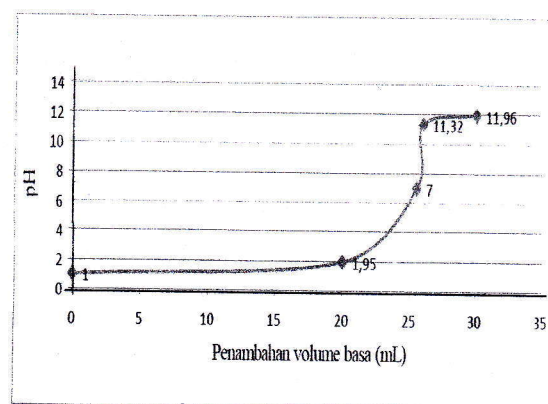
Pada harga pH tertentu warna larutan akan berubah dari warna merah menjadi kuning. Secara teori, kenaikan pH pada flavilium menurunkan intensitas warna dan konsentrasi kation flavilium yang terhidrasi oleh serangan nukleofil air menjadi carbinol yang tak berwarna. Perubahan warna ini disebabkan oleh hilangnya ikatan rangkap terkonjugasi pada karbinol dan quinoid sehingga tidak menyerap sinar tampak. Kenaikan pH lebih tinggi menyebabkan flavilium kehilangan proton dengan cepat dan terjadinya resonansi sehingga berubah menjadi bentuk quinoid yang berwarna kuning [5].

Setelah diketahui trayek perubahan warna larutan, maka larutan bunga mawar merah digunakan sebagai indikator pada titrasi asam basa. Kemudian dibandingkan dengan

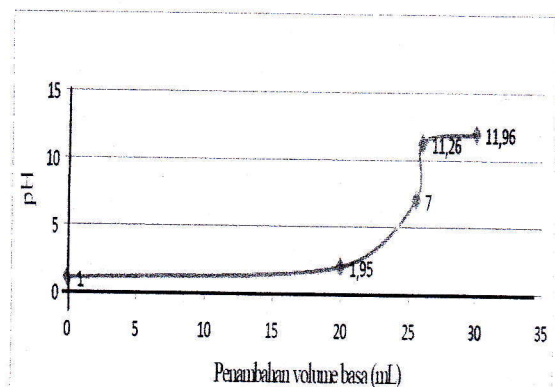
hasil titrasi yang menggunakan indikator fenolftalain. Untuk menentukan ketepatan konsentersasi larutan natrium hidroksida dan asam klorida dilakukan standarisasi oleh asam oksalat dengan indikator fenolftalein.

#### Pemanfaatan ekstrak bunga mawar merah dan PP sebagai indikator pada titrasi asam kuat basa kuat

Setelah diketahui konsentrasi larutan HCl dan larutan NaOH yang sebenarnya maka dilakukan titrasi HCl dengan NaOH menggunakan indikator PP dan indikator bunga mawar merah, hasilnya adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Kurva hubungan antara penambahan volume basa terhadap pH dengan menggunakan indikator ekstrak bunga mawar merah.



Gambar 2. Kurva hubungan antara penambahan volume basa terhadap pH dengan menggunakan indikator PP.

Dari Gambar 1 dan 2 kurva antara titrasi asam kuat basa kuat baik menggunakan indikator PP maupun indikator ekstrak bunga mawar merah bahwa mula – mula pH naik hanya secara perlahan sewaktu titran ditambahkan tetapi pada saat mendekati titik ekuivalen pH naik dengan sangat tajam, kemudian naik kira – kira 4,26 satuan dengan



menggunakan indikator PP dan 4,32 satuan untuk indikator bunga mawar merah pada penambahan basa pada titik ekuivalen.

### Pemanfaatan ekstrak bunga mawar merah dan PP sebagai indikator pada titrasi asam lemah basa kuat

Indikator ekstrak bunga mawar merah maupun indikator phenolptalein dapat digunakan sebagai indikator pada titrasi asam lemah basa kuat. Hasil dari titrasinya adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Titrasi asam lemah dengan basa kuat dengan menggunakan indikator ekstrak bunga mawar merah.

| No        | Volume CH <sub>3</sub> COOH (mL) | Volume NaOH (mL) | Volume Indikator | Perubahan warna Indikator  |
|-----------|----------------------------------|------------------|------------------|----------------------------|
| 1         | 25                               | 27,0             | 3 tetes          | Warna merah menjadi kuning |
| 2         | 25                               | 26,9             | 3 tetes          |                            |
| 3         | 25                               | 26,8             | 3 tetes          |                            |
| Jumlah    | 75                               | 80,7             | 9 tetes          |                            |
| Rata-rata | 25                               | 26,9             | 3 tetes          |                            |

Tabel 3. Titrasi asam lemah dengan basa kuat dengan menggunakan indikator PP.

| No        | Volume CH <sub>3</sub> COOH (mL) | Volume NaOH (mL) | Volume Indikator | Perubahan warna Indikator   |
|-----------|----------------------------------|------------------|------------------|-----------------------------|
| 1         | 25                               | 26,4             | 3 tetes          | Tidak berwarna menjadi pink |
| 2         | 25                               | 26,3             | 3 tetes          |                             |
| 3         | 25                               | 26,3             | 3 tetes          |                             |
| Jumlah    | 75                               | 79               | 9 tetes          |                             |
| Rata-rata | 25                               | 26,3             | 3 tetes          |                             |

Dari Tabel 2 dan 3 didapatkan bahwa pada titrasi asam asetat dengan natrium hidroksida dengan menggunakan indikator bunga mawar merah digunakan 26,9 mL NaOH untuk mengakhiri titrasi sedangkan titrasi yang menggunakan indikator PP memerlukan 26,3 mL NaOH seperti pada gambar 4.9. Kelebihan titrasi tersebut hanya 0,6 mL atau dengan kata lain persen kesalahan indikator bunga mawar merah adalah 2,28 % dibandingkan dengan indikator PP. Secara teori, kesalahan dalam penentuan titik akhir titrasi dengan menggunakan indikator pada asam lemah (basa) dengan kelandaian kurva titrasi tidak besar dengan demikian perubahan warna pada titik ekuivalen tidak tajam.

### Penentuan keefektifan ekstrak bunga mawar merah terhadap PP sebagai indikator pada titrasi asam kuat basa kuat dan asam lemah basa kuat

Keefektifan ekstrak bunga mawar merah terhadap PP sebagai indikator standar pada penelitian ini diolah dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu dengan anova (Analisis of Varians). Data perbandingan volume titran pada titrasi asam basa dengan menggunakan indikator ekstrak bunga mawar merah dan indikator PP menggunakan 2 perlakuan (t) dan 3 kali pengulangan (r) untuk titrasi asam kuat basa kuat maupun asam lemah basa kuat. Pada perhitungan analisis anova ini akan dicari nilai F hitung dari data yang diperoleh sedangkan untuk hasil data persentase perbandingan volume titran antara menggunakan indikator ekstrak bunga mawar merah dan indikator PP pada saat terjadi titik akhir titrasi diolah dengan anova dan dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5.

Dari hasil pengolahan data menggunakan Anova dapat disimpulkan bahwa perlakuan antara titrasi asam kuat basa kuat adalah tidak signifikan, hal ini dapat dilihat dari nilai F hitung < F tabel (untuk  $\alpha = 0,01$ ) yang artinya tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan dengan menggunakan ekstrak bunga mawar merah terhadap PP dan keefektifan ekstrak bunga mawar sebagai indikator pada titrasi asam kuat basa kuat terhadap indikator PP

adalah sebesar 54,9 %. Sedangkan untuk titrasi asam lemah basa kuat adalah signifikan atau ditolak yang artinya terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan dengan menggunakan ekstrak bunga mawar merah terhadap indikator PP, hal ini dapat dilihat dari nilai dari nilai F hitung > F tabel (untuk F 1 % dan 5 %).

Tabel 4. Hasil analisis anova penggunaan ekstrak bunga mawar merah sebagai indikator pada titrasi asam kuat basa kuat

| SK        | DB | JK    | KT      | F hit. | F tabel |       |
|-----------|----|-------|---------|--------|---------|-------|
|           |    |       |         |        | 5%      | 1%    |
| Perlakuan | 1  | 0,027 | 0,027   | 8,31*  | 7,71    | 21,20 |
| Galat     | 4  | 0,013 | 0,00325 |        |         |       |
| Total     | 5  | 0,04  |         |        |         |       |

Keterangan : (Fhit < F 1%) = tidak signifikan

Tabel 5 Hasil analisis anova penggunaan ekstrak bunga mawar merah sebagai indikator pada titrasi asam lemah basa kuat.

| SK        | DB | JK    | KT     | F hit. | F tabel |       |
|-----------|----|-------|--------|--------|---------|-------|
|           |    |       |        |        | 5%      | 1%    |
| Perlakuan | 1  | 0,479 | 0,479  | 63,8   | 7,71    | 21,20 |
| Galat     | 4  | 0,03  | 0,0075 |        |         |       |
| Total     | 5  | 0,509 |        |        |         |       |

Keterangan : (F hit. > F 5% dan F 1%) = Signifikan  
 DB = derajat bebas, JK = jumlah kuadrat, KT = kuadrat tengah, F hitung =  $KTp / KTg$ , KP = keefektifan perlakuan.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Bunga mawar merah (*Rosa hibrida bifer*) dapat digunakan sebagai indikator pada titrasi asam kuat basa kuat, dimana pada suasana asam berwarna merah sedangkan pada suasana basa berwarna kuning.

Jarak trayek perubahan pH ekstrak bunga mawar merah adalah dari pH 6,5 sampai 9,5 dimana pada harga pH rendah berwarna merah muda dan pada harga pH tinggi berwarna kuning muda.

Keefektifan bunga mawar merah sebagai indikator pada titrasi asam kuat basa kuat terhadap indikator standar adalah sebesar 54,9 %.

#### Daftar Pustaka

- [1] Achmad, H. 1996. *Kimia Larutan* : PT.Citra Aditya Bakti : Bandung.
- [2] Fessenden, R.J and J.S Fessenden. 1992. *Kimia Organik Jilid 2*. Terjemahan A.Handyana. Edisi Kedua. Erlangga, Jakarta.
- [3] Hidayat, F. 2006. *Pemanfaatan Bunga Kembang Sepatu sebagai Indikator*. Universitas Bengkulu : Bengkulu.
- [4] Suyitno, 1989. Ekstraksi Antosiani. [http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/2009/05/ekstraksi\\_pewarna\\_alami.pdf](http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/2009/05/ekstraksi_pewarna_alami.pdf). diakses tgl 22 November 2010.
- [5] Anonim, <http://www.google.co.id/searchantosianin+d'alamekstrak+kulit+buah+anggur+Prabu+Bestari>. diakses tanggal 2 Juni 2011

[6] Vogel, A.I. 1979. *Text Book of Micro and Semimicro Qualitatif Inorganic Analysis*. Longman Group Limited : London.