



BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini diantaranya:

IV.1 Hasil Uji Adsorpsi

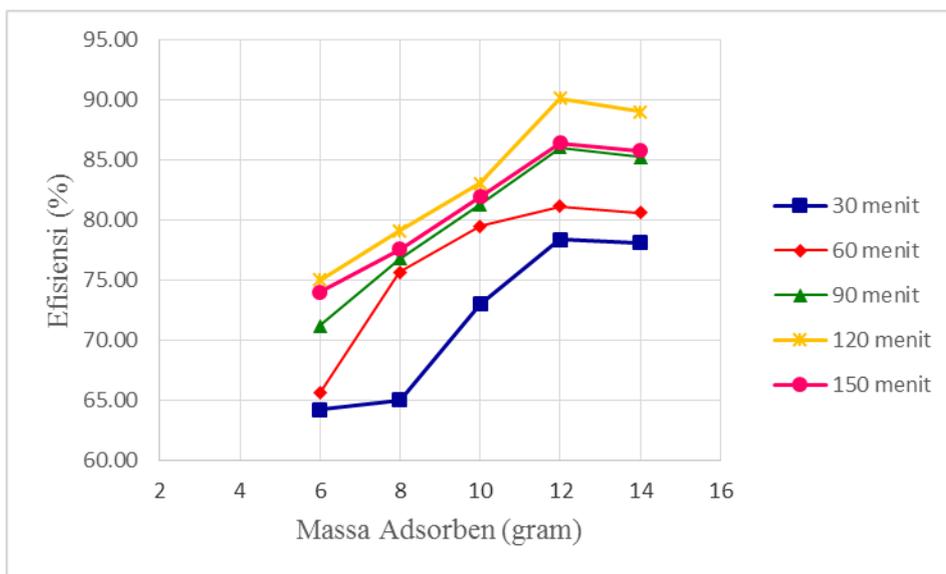
Tabel 3. Hasil Uji Pewarna Remazol Setelah Adsorpsi

| Massa (gr) | Waktu (menit) | Konsentrasi Awal (mg Pt-Co/l) | Konsentrasi Akhir (mg PT-Co/l) | E (%) |
|------------|---------------|-------------------------------|--------------------------------|-------|
| 6 | 30 | 1830 | 655 | 64,21 |
| | 60 | | 630 | 65,57 |
| | 90 | | 527 | 71,20 |
| | 120 | | 457 | 75,03 |
| | 150 | | 475 | 74,04 |
| 8 | 30 | 1830 | 640 | 65,03 |
| | 60 | | 445 | 75,68 |
| | 90 | | 425 | 76,78 |
| | 120 | | 382 | 79,13 |
| | 150 | | 410 | 77,60 |
| 10 | 30 | 1830 | 494 | 73,01 |
| | 60 | | 375 | 79,51 |
| | 90 | | 342 | 81,31 |
| | 120 | | 310 | 83,06 |
| | 150 | | 330 | 81,97 |
| 12 | 30 | 1830 | 395 | 78,42 |
| | 60 | | 345 | 81,15 |
| | 90 | | 255 | 86,07 |
| | 120 | | 180 | 90,16 |
| | 150 | | 248 | 86,45 |
| 14 | 30 | 1830 | 400 | 78,14 |
| | 60 | | 355 | 80,60 |
| | 90 | | 270 | 85,25 |
| | 120 | | 200 | 89,07 |
| | 150 | | 260 | 85,79 |

(Hasil uji didapat dari analisa di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya)



IV.1.1 Hasil dan Pembahasan Efisiensi Adsorpsi (%) Terhadap Massa Adsorben (gram)

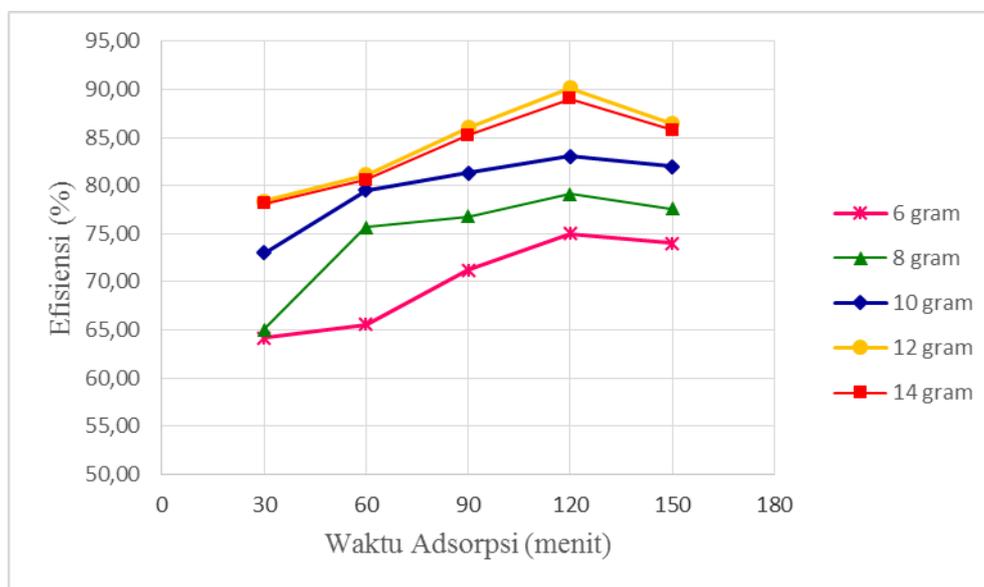


Gambar IV.1 Hubungan antara variasi massa adsorben (gram) dengan Efisiensi (%)

Berat adsorben optimum untuk mengadsorpsi zat warna remazol red sebesar 12 gram dengan jumlah efisiensi adsorpsi yaitu 90,16%. Pada gambar IV.1 menunjukkan bahwa efisiensi adsorpsi zat warna remazol red meningkat dengan bertambahnya massa adsorben hingga massa adsorben optimum tercapai. Menurut Jain,(2018) pengurangan zat warna hingga kondisi optimum dapat disebabkan oleh aksesibilitas yang mudah dari sisi adsorben yang kosong untuk menyerap zat warna. Namun saat jumlah adsorben melebihi keadaan optimum kemampuan adsorpsi arang aktif akan menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Padmavathy,(2015) dimana pada berat adsorben 8 gr adsorpsi telah mencapai kondisi optimum, dan apabila ditambahkan adsorben kembali maka efisiensi yang terjadi akan menurun. Hal ini dikarenakan dengan bertambahnya massa adsorben akan menyebabkan tumpang tindih atau agregasi dari situs adsorpsi yang mengakibatkan penurunan total luas permukaan adsorben.



IV.1.2 Hasil dan Pembahasan Efisiensi Adsorpsi (%) Terhadap Waktu Pengontakan (menit)



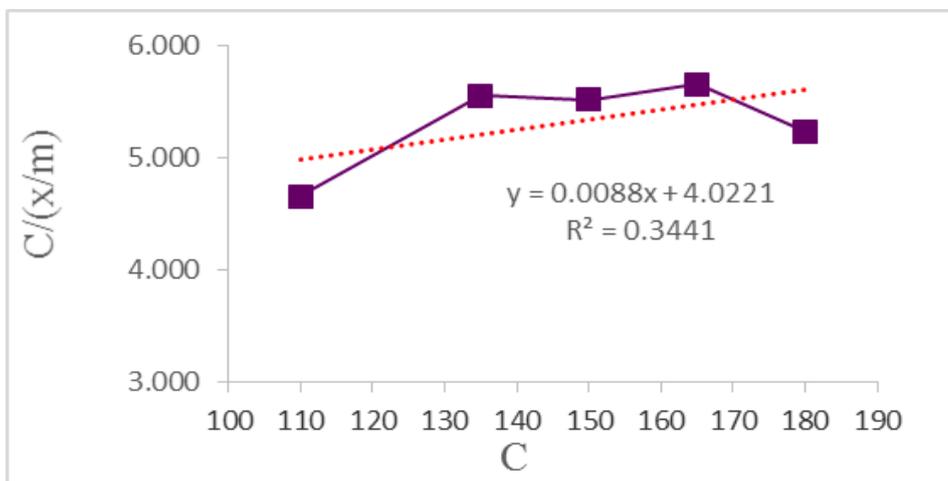
Gambar IV.2 Hubungan antara variasi waktu adsorpsi (menit) dengan Efisiensi (%)

Pada gambar IV.2 menunjukkan bahwa efisiensi adsorpsi zat warna remazol yang terjadi akan meningkat dengan bertambahnya waktu adsorpsi, tetapi ketika telah mencapai kesetimbangan efisiensi adsorpsi akan menurun. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kesetimbangan untuk adsorpsi zat warna remazol yaitu 120 menit. Pada 120 menit pertama sebagian besar zat warna remazol red diserap oleh adsorben. Menurut Deghani, (2016), hal tersebut terjadi karena ketersediaan situs penyerapan pada adsorben dan gradien konsentrasi yang tinggi. Setelah kesetimbangan tercapai, adsorpsi yang terjadi akan melambat sehingga efisiensi yang terbentuk dapat berkurang. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sapitri, (2010), dimana pada waktu 90 menit telah mencapai kesetimbangan dan apabila waktu ditambahkan efisiensi yang terjadi akan menurun. Hal ini terjadi karena adsorben telah jenuh oleh zat warna remazol red, jika proses dilanjutkan maka kemungkinan tidak ada lagi zat warna yang diadsorpsi sampai akhirnya terjadi pelepasan kembali atau desorpsi.



IV.2 Hasil dan Pembahasan Isoterm Adsorpsi

Tipe isoterm adsorpsi digunakan untuk mengetahui mekanisme penyerapan zat warna remazol red dengan adsorben arang aktif. Pada adsorpsi dalam sistem padat-cair, rasio distribusi zat terlarut antara fasa cair dan padat adalah ukuran dari posisi kesetimbangan. Oleh karena itu, kinerja maksimum adsorpsi karbon aktif pada lama pengadukan 120 menit dipilih untuk membandingkan efektivitas masing-masing dosis karbon aktif yang digunakan.



Gambar IV.3 Isoterm adsorpsi Langmuir adsorben arang aktif batang ubi kayu

Bentuk logaritma dari persamaan Langmuir :

$$\frac{m \cdot c}{X_m} = \frac{1}{a} + \left(\frac{b}{a}\right) \cdot c$$

Nilai x/m menunjukkan massa adsorbat yang dijerap pergram adsorben, c menunjukkan konsentrasi kesetimbangan adsorbat dalam larutan setelah diadsorpsi (mg/l), dan α dan β menunjukkan konstanta empiris.(Sapitri,2010)

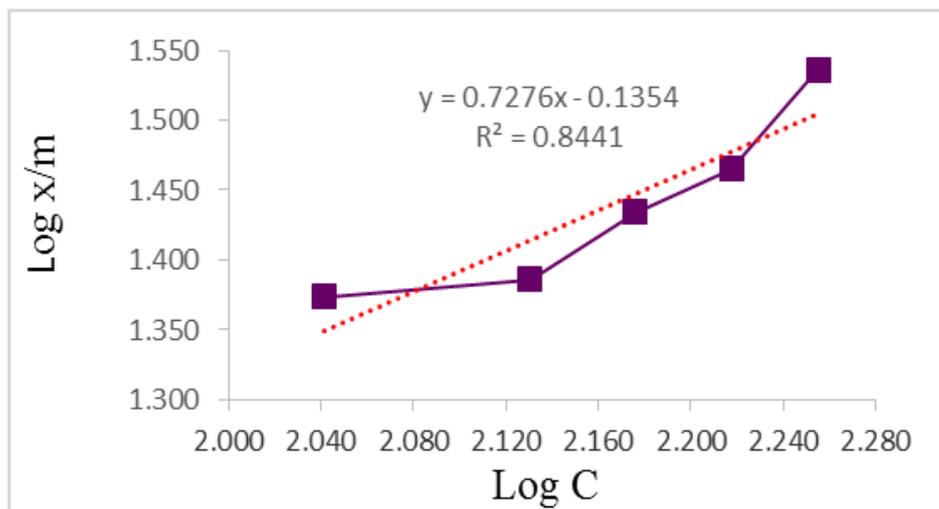
Tabel 4. Nilai konstanta α dan β dari persamaan Langmuir untuk arang aktif dari batang ubi kayu

| Adsorbat | α | β | R ² |
|-------------|--------|-------|----------------|
| Remazol red | 113,64 | 0,002 | 0,3441 |

Nilai α menggambarkan jumlah yang dijerap atau kapasitas adsorpsi untuk membentuk lapisan sempurna pada permukaan adsorben. Nilai β merupakan



konstanta yang bertambah dengan kenaikan ukuran molekuler yang menunjukkan kekuatan ikatan molekul adsorbat pada permukaan adsorben. (Sejati,2014).



Gambar IV.4 Isoterm adsorpsi Freundlich adsorben arang aktif batang ubi kayu

Bentuk logaritma dari persamaan Freundlich:

$$\log \frac{x}{m} = \log k + \frac{1}{n} \log c$$

Nilai x/m menunjukkan massa adsorbat yang dijerap pergram adsorben, c menunjukkan konsentrasi kesetimbangan adsorbat dalam larutan setelah diadsorpsi (mg/l), dan n dan k menunjukkan konstanta empiris. Persamaan di atas menunjukkan jumlah zat warna yang dijerap oleh arang aktif ($\log x/m$). (Sapitri.2010).

Tabel 5. Nilai konstanta n dan K dari persamaan Freundlich untuk arang aktif dari batang ubi kayu

| Adsorbat | n | k | R^2 |
|-------------|-------|--------|--------|
| Remazol Red | 1,374 | 0,7321 | 0,8441 |

Persamaan isoterm Freundlich menunjukkan jumlah zat warna yang diadsorpsi oleh adsorben ($\log x/m$). Dari persamaan garis yang diperoleh pada penentuan isoterm Freundlich diperoleh nilai dari k yang menunjukkan kemampuan adsorpsi dari adsorben sebesar 0,7321 dan nilai n yang menunjukkan kuat interaksi antara adsorben dengan adsorbat sebesar 1,374. Menurut Wiratini, (2014) kemampuan relatif dari suatu adsorben dalam mengadsorpsi adsorbat dapat dilihat dari nilai K ,



semakin besar nilai K maka semakin besar kemampuan suatu adsorben dalam mengadsorpsi, begitu juga untuk kekuatan interaksi antara adsorben dan adsorbat dapat dilihat dari nilai n , semakin kecil nilai n maka semakin kuat interaksi antara adsorben dengan adsorbat.

Dari kedua kurva isoterm adsorpsi yang ditunjukkan pada kedua grafik diatas dapat ditentukan pola adsorpsi remazol red oleh arang aktif dari batang ubi kayu dengan membandingkan nilai koefisien regresi linier (R^2) dari kurva isoterm adsorpsi tersebut yaitu 0,8441 untuk isoterm Freundlich dan 0,3441 untuk isoterm adsorpsi Langmuir. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa proses adsorpsi remazol red oleh arang aktif batang ubi kayu mengikuti tipe isoterm Freundlich. Menurut Fadillah, (2015) isoterm Freundlich hanya melibatkan gaya Van der Waals sehingga ikatan antara adsorbat dengan adsorben bersifat lemah. Hal ini memungkinkan adsorbat bebas bergerak hingga akhirnya berlangsung proses adsorpsi banyak lapisan.