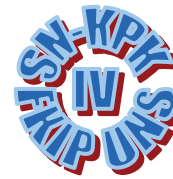


MAKALAH PENDAMPING : PARALEL A



SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA IV
"Peran Riset dan Pembelajaran Kimia dalam Peningkatan Kompetensi
Profesional"
Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS
Surakarta, 31 Maret 2012



ADSORBSI NEUTRAL RED OLEH AMPAS TEH SEBAGAI ADSORBEN ALTERNATIF

Windi Rosiana¹, Budi Utami¹, Kus Sri Martini¹

¹Prodi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS Surakarta

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Mengetahui bahwa ampas teh dapat digunakan sebagai adsorben zat warna tekstil *Neutral Red* (2) Mengetahui waktu kontak dan bobot optimum yang dibutuhkan oleh adsorben ampas teh untuk menyerap zat warna tekstil *Neutral Red* (3) Mengetahui pH optimum yang dibutuhkan untuk menyerap zat warna tekstil *Neutral Red* oleh adsorben ampas teh (4) Mengetahui pengaruh kuat ion terhadap kemampuan menyerap zat warna tekstil *Neutral Red* oleh ampas teh.

Metode yang digunakan adalah eksperimen yaitu dengan menggunakan biosorben yang berbeda (sebelum pencucian dan sesudah pencucian dengan asam), waktu kontak (6 jam, 12 jam dan 24 jam), bobot (0,1 gram dan 0,2 gram), pH (pH=4, pH=7 dan pH=9), dan kuat ion (0,01M dan 0,1M) untuk mendapatkan kondisi optimum. Konsentrasi yang diperoleh setelah proses adsorpsi dianalisis dengan menggunakan Spektroskopi Uv-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu kontak optimum pada biosorben sebelum pencucian pada 12 jam dengan bobot optimum 0,2 gram, waktu kontak optimum pada biosorben setelah pencucian pada 6 jam dengan bobot optimum 0,2 gram. pH optimum pada biosorben sebelum dan sesudah pencucian adalah pH 4. Semakin kuat suatu ion maka zat warna yang terserap semakin banyak.

Kata kunci : *Neutral Red, adsorpsi, ampas teh, zat warna tekstil*

PENDAHULUAN

Industri batik merupakan salah satu jenis industri yang banyak menggunakan zat warna sintesis sebagai pewarna untuk produksinya. Pada umumnya limbah zat warna yang dihasilkan oleh industri batik mengandung senyawa yang bersifat karsinogen dan *non-biodegradable*. Proses pencelupan kain pada zat warna dalam industri tekstil menghasilkan limbah cair yang masih banyak mengandung zat warna dan zat penunjang proses pencelupan. Hal ini dikarenakan tidak terserapnya seluruh warna ke dalam kain^[1]

Neutral Red terutama digunakan untuk pewarna sutra, kulit, dan kertas. *Neutral Red* selain digunakan sebagai pewarna dasar celup, zat warna ini juga sering digunakan sebagai indikator dan untuk

mikrobiologi. Dapat juga sebagai *reagen* untuk keperluan analisis. Akumulasi *Neutral Red* dalam tubuh makhluk hidup dapat menyebabkan beberapa efek diantaranya sakit kepala, detak jantung tak beraturan, penurunan tekanan darah, *dyspnoea*, dan sesak^[2]

Pengelolaan limbah cair yang paling banyak dilakukan oleh pabrik tekstil adalah koagulasi (penggumpalan) yang diikuti adsorpsi bahan pencemar dengan melewatkan air limbah melalui zeolit dan arang aktif. Adsorpsi merupakan peristiwa penyerapan suatu zat pada permukaan zat lain yaitu peristiwa terikatnya partikel-partikel gas dan zat cair dipermukaan zat padat atau zat cair lainnya. Jadi adsorpsi adalah suatu peristiwa permukaan. Penelitian ini menggunakan

larutan zat warna sebagai adsorbat. Adsorben dapat digunakan di bidang industri pangan maupun non pangan. Beberapa kegunaan adsorben diantaranya adalah untuk memurnikan udara dan gas, memurnikan pelarut, penghilangan bau dalam pemurnian minyak nabati dan gula, penghilangan warna produk-produk alam dan larutan, serta untuk penjerap zat warna dalam pengolahan limbah industri tekstil. Berkembangnya industri tersebut diikuti dengan makin tingginya kebutuhan terhadap adsorben. Demikian pula kebutuhan terhadap arang aktif sebagai salah satu jenis adsorben juga akan terus meningkat dan belum bisa terpenuhi secara maksimum. Untuk mengatasi hal tersebut perlu diupayakan keragaman sumber bahan baku adsorben sehingga dapat mengimbangi kebutuhan industri-industri terhadap adsorben^[3]

Ampas teh mempunyai kandungan protein kasar sekitar 27%. Protein kasar ini kaya akan selulosa. Selulosa ini dapat memberikan sifat polielektrolit yang dapat dimanfaatkan sebagai adsorben terhadap zat warna basa yang bermuatan positif. Pencucian dengan menggunakan asam nitrat bertujuan untuk menyeragamkan ukuran rongga pori dan menghilangkan kotoran. Pencucian ampas teh dengan asam nitrat juga bertujuan untuk mengaktifkan gugus hidroksi pada selulosa, sehingga kemampuannya menjerap zat warna meningkat^[4]

PROSEDUR PERCOBAAN

Bahan-bahan yang digunakan adalah zat warna tekstil *Neutral Red*, ampas teh, HNO₃, KNO₃, akuades. Peralatan yang digunakan antara lain: labu ukur, gelas beker, gelas ukur, pipet tetes, kaca arloji, neraca analitik, kertas saring, penyaring buchner, oven, spektrofotometer UV-Vis, magnetic stirrer, blender.

Adsorben yang digunakan adalah ampas teh sebelum dan sesudah dilakukan pencucian dengan HNO₃. Selanjutnya dilakukan pengeringan dengan menggunakan oven. Pada penentuan waktu optimum dan bobot optimum, konsentrasi zat warna *Neutral Red* yang digunakan adalah 6 ppm. Uji ini dilakukan dengan variasi waktu kontak yaitu 6, 12 dan 24 jam dengan variasi bobot 0,1 g dan 0,2 g. Selanjutnya campuran di saring dan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

Pada penentuan pH optimum, uji ini dilakukan dengan variasi pH yaitu 4, 7 dan

9 dengan menggunakan waktu dan bobot optimum berdasarkan langkah percobaan yang telah dilakukan sebelumnya. Selanjutnya campuran di saring dan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

Pada langkah percobaan pengaruh kuat ion terhadap adsorbsi zat warna *Neutral Red* dilakukan dengan adanya penambahan KNO₃ sebagai fungsi kuat ion. Dalam percobaan dilakukan variasi konsentrasi KNO₃ yaitu 0,01 M dan 0,1 M. percobaan dilakukan pada waktu, bobot dan pH optimum berdasarkan hasil pada langkah percobaan sebelumnya. Selanjutnya campuran di saring dan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Waktu Kontak dan Bobot Optimum Terhadap Adsorbsi Zat Warna Tekstil *Neutral Red*

Hasil penentuan waktu kontak dan bobot optimum terhadap adsorbsi zat warna tekstil *Neutral Red* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1 untuk adsorben sebelum pencucian dengan asam, serta Tabel 2 dan Gambar 2 untuk adsorben sebelum pencucian dengan asam. Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1 dapat dilihat bahwa pada adsorben sebelum pencucian optimum pada waktu kontak 12 jam dengan bobot optimum pada 0,2 g. sedangkan berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 2 dapat dilihat bahwa adsorben setelah pencucian dengan asam optimum pada waktu kontak 6 jam dengan bobot optimum 0,2 g.

Dengan membandingkan besarnya konsentrasi terserap pada penggunaan adsorben sebelum pencucian dan adsorben setelah pencucian, dapat disimpulkan bahwa pencucian dengan asam nitrat dapat meningkatkan kemampuan adsorben dalam mengadsorbsi zat warna tekstil *Neutral Red*. asam nitrat dapat mengaktifkan gugus hidroksi pada selulosa sehingga dapat mengikat zat warna tekstil *Neutral Red*. Selain dapat mengadsorbsi lebih banyak, pencucian dengan asam juga menyebabkan proses adsorbsi yang lebih cepat. Hal ini dapat ditunjukkan dengan waktu optimum pada biosorben setelah pencucian yaitu pada 6 jam.

Penentuan pH Optimum Terhadap Adsorbsi Zat Warna Tekstil *Neutral Red*

Hasil penentuan pengaruh pH terhadap adsorbsi zat warna tekstil *Neutral Red* dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar

3 untuk adsorben sebelum pencucian dan pada Tabel 4 dan Gambar 4 untuk adsorben setelah pencucian. Berdasarkan hasil percobaan pada kedua adsorben, baik sebelum maupun sesudah pencucian menunjukkan bahwa serapan optimum pada pH 4. Hal ini karena pada pH inilah terjadi komposisi yang paling optimal dari adsorben. Adanya sifat kationik dari zat warna tekstil *Neutral Red* akan semakin tampak pada pH asam seiring dengan semakin banyaknya ion H^+ yang ditambahkan, sehingga akan semakin banyak *Neutral Red* yang terikat pada adsorben. Pada pH yang lebih basa, nilai kapasitas adsorpsi menurun, karena hadirnya ion OH^- yang ditambahkan akan mengurangi sifat kationik dari *Neutral Red*, sehingga menyebabkan kapasitas adsorpsi menurun pada saat pH dinaikkan.

Pengaruh Kuat Ion Terhadap Adsorpsi Zat Warna Tekstil *Neutral Red*

Berdasarkan pada Tabel 5 dan Gambar 6 untuk adsorben sebelum pencucian, serta pada Tabel 6 dan Gambar 6 untuk adsorben setelah pencucian dapat dilihat bahwa secara keseluruhan adanya penambahan KNO_3 sebagai fungsi kuat ion memberikan pengaruh negatif. Yaitu menurunkan kemampuan ampas teh dalam mengadsorpsi zat warna tekstil *Neutral Red*. Hal ini ditunjukkan dengan menurunnya konsentrasi terserap pada penambahan KNO_3 dibandingkan dengan tanpa penambahan KNO_3 . Adanya penambahan KNO_3 akan menghadirkan ion-ion yang akan akan berkompetisi dengan zat warna tekstil *Neutral Red* untuk dapat berikatan dengan sisi aktif pada adsorben. Sehingga akan mengurangi jumlah sisi aktif adsorben, akibatnya kemampuan adsorpsi menurun.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan yaitu : (1) ampas teh dapat digunakan sebagai adsorben zat warna tekstil *Neutral Red* (2) terdapat pengaruh waktu kontak dan massa adsorben yaitu waktu kontak optimum yang dibutuhkan untuk menyerap zat warna tekstil *Neutral Red* adalah pada biosorben sebelum pencucian optimum pada 12 jam yaitu dengan konsentrasi terserap sebanyak 4,1765 ppm atau 69,61% dengan bobot optimum 0,2 gram. Sedangkan setelah pencucian optimum pada 6 jam dengan konsentrasi terserap sebanyak 4,6471 ppm atau 77,45% dengan bobot

optimum 0,2 gram (3) pH optimum yang dibutuhkan untuk menyerap zat warna tekstil *Neutral Red* pada biosorben sebelum pencucian dan sesudah pencucian adalah optimum pada pH 4 (4) Kuat ion memiliki pengaruh pada banyak sedikitnya zat warna tekstil *Neutral Red* yang teradsorbi. Adanya penambahan KNO_3 mengakibatkan kemampuan adsorpsi adsorben menurun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat selesai dengan baik karena bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Budi Utami dan Ibu Kus Sri Martini yang telah memberikan bimbingannya dan kepada Kepala laboratorium kimia FKIP UNS dan Kepala laboratorium Universitas Setia Budi atas izinnya dalam pelaksanaan eksperimen.

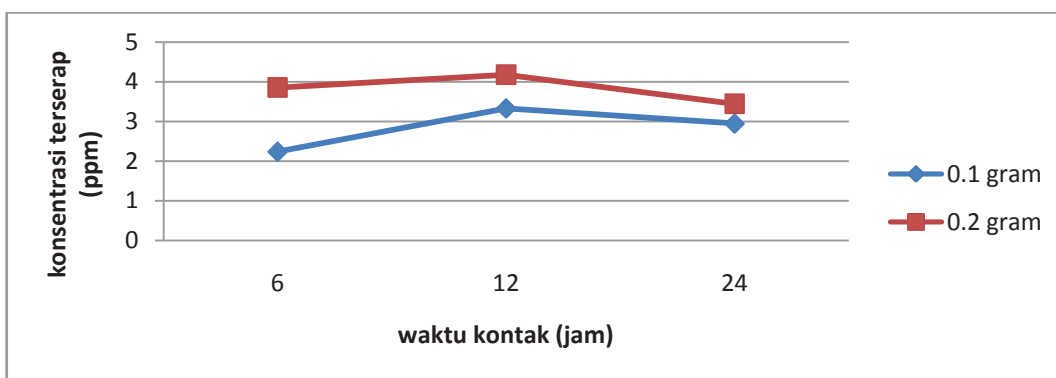
DAFTAR RUJUKAN

- [1]Prabaningrum, Nunung dan Anung Maharini. 2008. *Pengaruh Radiasi Mesin Berkas Elektron Pada Pengurangan Konsentrasi Zat Warna Limbah Batik*. Media Teknik No. 3 Tahun XXX Edisi Agustus 2008 ISSN 0216-3012.
- [2]Merck Chemical Indonesia. 2006. *Lembaran Data Keselamatan Bahan*. Versi 1.2
- [3]Forlink. 2000. *Paket Terapan Produksi Bersih Pada Industri Tekstil*. http://www.forlink.dml.or.id/pte_rapb/te.html 18k [22 Des 2010]
- [4] Sukardjo.1997. *Kimia Fisika*.Yogyakarta : Bina Aksara

LAMPIRAN

Tabel 1. Data Pengaruh Waktu Kontak Dan Bobot Optimum Sebelum Pencucian Biosorben

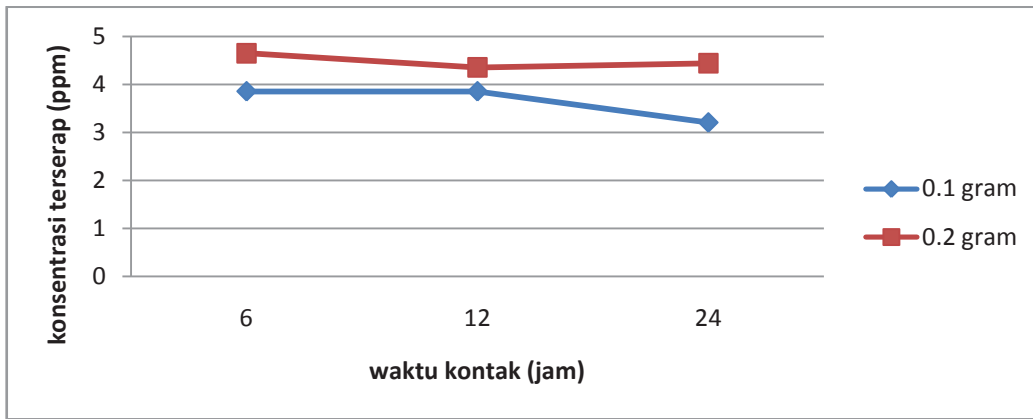
Waktu kontak (jam)	Adsorbansi pada bobot (gram)		Konsentrasi sisa pada bobot (ppm)		Konsentrasi terserap pada bobot (ppm)		Kadar terserap pada bobot (%)	
	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2
6	0,112	0,057	3,7647	2,1470	2,2353	3,8530	37,25	64,22
12	0,075	0,046	2,6765	1,8235	3,3235	4,1765	55,39	69,61
24	0,088	0,071	3,0588	2,5588	2,9412	3,4412	49,02	57,35



Gambar 1. Pengaruh Waktu Kontak Dan Bobot Optimum Terhadap Konsentrasi Terserap Pada Biosorben Sebelum Pencucian

Tabel 2. Data Pengaruh Waktu Kontak Dan Bobot Optimum Setelah Pencucian Biosorben

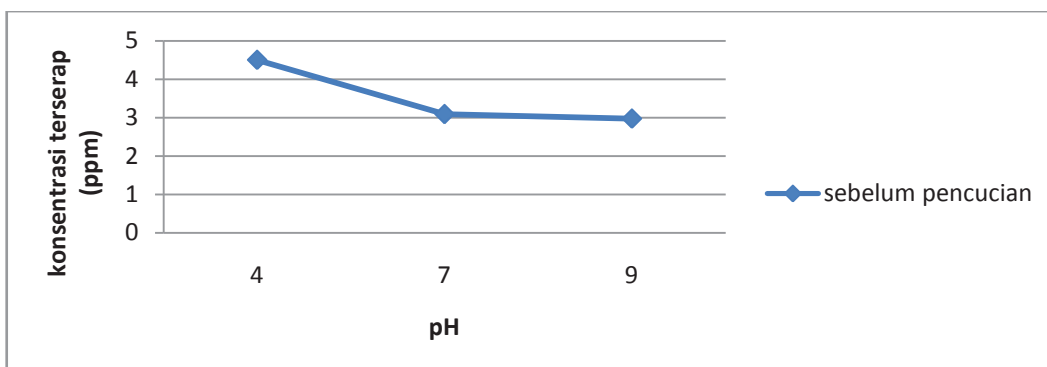
Waktu kontak (jam)	Adsorbansi pada bobot (gram)		Konsentrasi sisa pada bobot (ppm)		Konsentrasi terserap pada bobot (ppm)		Kadar terserap pada bobot (%)	
	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2
6	0,057	0,030	2,1470	1,3529	3,8530	4,6471	64,22%	77,45%
12	0,057	0,040	2,1470	1,6470	3,8530	4,3530	64,22%	72,55%
24	0,079	0,037	2,7941	1,5588	3,2059	4,4412	53,43%	74,02%



Gambar 2. Pengaruh Waktu Kontak Dan Bobot Optimum Terhadap Konsentrasi Terserap Pada Biosorben Setelah Pencucian

Tabel 3. Data Pengaruh pH Terhadap Penyerapan *Neutral Red* Pada Biosorben Sebelum Pencucian

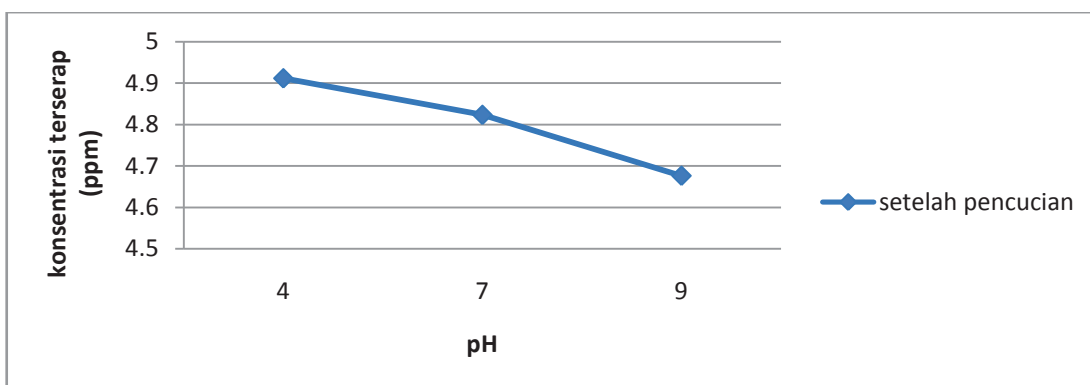
pH	adsorbansi	Konsentrasi sisa (ppm)	Konsentrasi terserap (ppm)	Kadar terserap (%)
4	0,035	1,5000	4,5000	75,00
7	0,083	2,9118	3,0882	51,47
9	0,087	3,0294	2,9706	49,51



Gambar 3. Pengaruh pH Terhadap Penyerapan *Neutral Red* Pada Biosorben Sebelum Pencucian

Tabel 4. Data Pengaruh pH Terhadap Penyerapan *Neutral Red* Pada Biosorben Setelah Pencucian

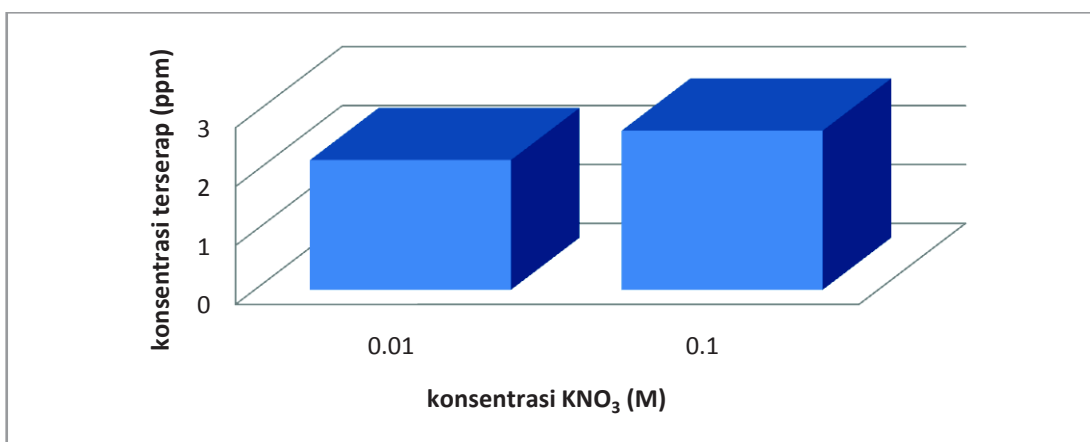
pH	adsorbansi	Konsentrasi sisa (ppm)	Konsentrasi terserap (ppm)	Kadar terserap (%)
4	0,021	1,0882	4,9118	81,63
7	0,024	1,1765	4,8235	80,39
9	0,029	1,3235	4,6765	77,94



Gambar 4. Pengaruh pH Terhadap Penyerapan *Neutral Red* Pada Biosorben Setelah Pencucian

Tabel 5. Data Pengaruh Kuat Ion Terhadap Adsorbansi *Neutral Red* Sebelum Pencucian

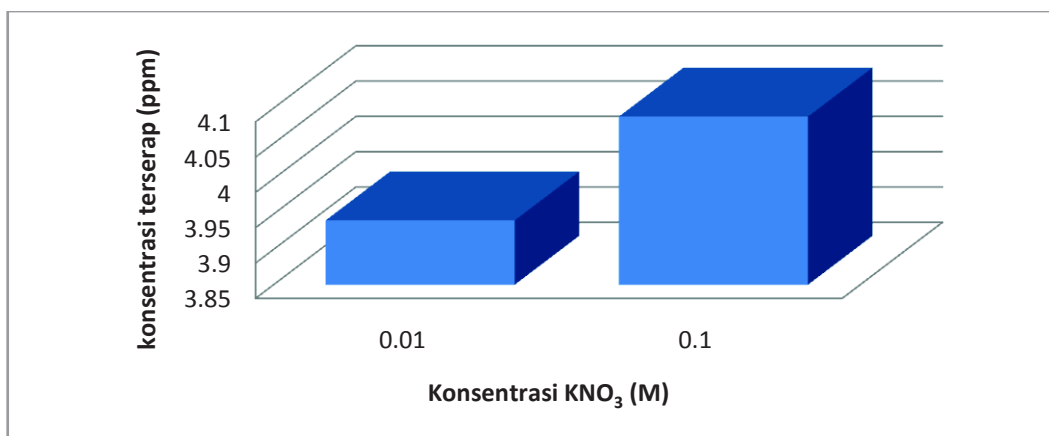
Konsentrasi KNO_3 (M)	adsorbansi	Konsentrasi sisa (ppm)	Konsentrasi terserap (ppm)	Kadar terserap (%)
0,01	0,113	3,7941	2,2059	36,76
0,1	0,096	3,2941	2,7059	45,10



Gambar 5. Pengaruh Kuat Ion Terhadap Adsorbansi *Neutral Red* Sebelum Pencucian

Tabel 6. Data Pengaruh Kuat Ion Terhadap Adsorpsi *Neutral Red* Setelah Pencucian

Konsentrasi KNO_3 (M)	adsorbansi	Konsentrasi sisa (ppm)	Konsentrasi terserap (ppm)	Kadar terserap (%)
0,01	0,054	2,0588	3,9412	65,69
0,1	0,049	1,9118	4,0882	68,14



Gambar 6. Pengaruh Kuat Ion Terhadap Adsorpsi *Neutral Red* Setelah Pencucian

Tanya Jawab :

Nama Penanya : Tania

Pertanyaan :

1. Kenapa ampas teh bisa menyerap limbah?
2. Jenis limbah netral red?

Jawaban :

1. Ampas teh mengandung selulosa. HNO_3 akan mengaktifkan gugus OH pada selulosa sehingga meningkatkan kemampuan adsorpsi.
2. Netral-red limbah warna basa kationik