

**ADSORBSI ION AMMONIUM DENGAN CANGKANG KEMIRI BERDASRKAN
WAKTU PENGADUKAN DAN BERAT KEMIRI**

Aulia Sanova

Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP Universitas Jambi,
Kampus Mendalo Darat Km 15, Jambi 36361

ABSTRAK

Adsorpsi pada ion ammonium dengan menggunakan cangkang kemiri (*A. mollucana* Willd) yang berfungsi sebagai zeolit, dapat dilakukan dengan cara mencampurkan larutan ammonium dengan cangkang kemiri sesuai dengan perbandingan massa yang diinginkan dan variable waktu. Proses pengambilan sample dengan cara titrasi dilakukan untuk mengetahui volume HCl yang dibutuhkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cangkang kemiri dapat mengadsorpsi amonia. Hal ini dapat terlihat dengan semakin banyaknya cangkang kemiri yang digunakan maka ammonia yang teradsorpsi semakin besar.

Kata kunci : Adsorpsi, cangkang kemiri, dan ammonium

ABSTRACT

Adsorption on ammonium ion by using the eggshell of (*A. mollucana* Willd) which is function as zeolit, could be undertaken by mixing ammonium ion into kemiri eggshell in accord with variable of a certain mass ratio and time. Sample preparation process by titration was carried out in order to determine HCl volume was needed. The result showed that the more *A. mollucana* Willd eggshell was used so that ammonia adsorbed increasingly.

Keyword: Adsorption, eggshell of (*A. mollucana* Willd), ammonium

PENDAHULUAN

Kemiri (*A. mollucana* Willd) merupakan salah satu tanaman yang bernilai ekonomi yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti ; bumbu masak, bahan campuran cat/pernis, tinta cetak/warna batik, bahan obat-obatan dan lain sebagainya.

Di Indonesia tanaman kemiri tersebar di seluruh nusantara seperti di Pulau Sumatera, Jawa, Sulawesi Selatan dan Maluku. Kemiri sudah banyak di tanam oleh rakyat meskipun masih banyak pula yang tumbuh secara liar di hutan-hutan. Rakyat menanam tanaman kemiri umumnya bertujuan untuk

diambil buahnya, sedangkan Dinas Kehutanan menanam lebih untuk tujuan reboisasi atau penghijauan menyebabkan penyebaran tanaman kemiri jauh lebih cepat. Tetapi dalam percobaan ini bukan buah kemiri yang digunakan melainkan Kulit / cangkang kemiri karena kulit kemiri keras seperti kayu sehingga dapat digunakan untuk menghasilkan arang aktif. Atas dasar itulah pengujian besarnya penyerapan ion ammonium menggunakan kulit kemiri.

Dalam pengukuran kadar penyerapan ion ammonium dengan menggunakan adsorben kulit kemiri, ada beberapa variable yang di

tinjau yaitu kecepatan pengadukan, waktu pengadukan dan banyaknya adsorben yang digunakan untuk menyerap ion ammonium. Adsorben yang digunakan harus dipanggang terlebih dahulu untuk mendapatkan arang aktif. Karena disini kita akan mengukur penyerapan ion ammonium dari larutan ammonium dengan menggunakan arang aktif yang terbuat dari kulit kemiri. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besarnya kadar penyerapan ion Ammonium dengan menggunakan adsorben kulit kemiri. Adapun tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh waktu pengadukan, kecepatan pengadukan, dan banyaknya adsorben kulit kemiri yang digunakan terhadap besarnya kadar penyerapan ion Amonium dengan memperhatikan variable waktu dan banyaknya adsorban.

Adsorpsi

Proses adsorpsi adalah peristiwa perpindahan massa antara fluida dengan padatan. Adsorpsi dalam unit operasi yaitu mengontakna suatu zat padat dengan padatan. Adsorpsi dalam unit operasi yaitu mengontakkan suatu zat padat dengan campuran fluida baik gas maupun cairan, dimana zat-zat fluida tersebut diserap oleh permukaan padatan adsorben, sehingga terjadi perubahan komposisi pada fluida yang tidfak teradsorpsi. (Brown, 1981)

Kebanyakan adsorben merupakan material yang tingkat porositasnya tinggi

sehingga lebih banyak permukaan aktif yang merupakan tempat terjadinya penyerapan material-material yang ada dalam larutan.

Amoniak

Amonia (NH_3) merupakan udara yang bersifat alkali yang mudah menguap. Amonia sebagian besart dibuat dari sintesa langsung pada temperature tinggi dan tekanan hydrogen dan nitrogen.

Amonia sebagai bahan utama pembuatan pupuk, asam nitrat dan bahan peledak. Ammonia dapat diserap oleh air sehingga jika ammonia dicampur dengan air akan membentuk ammonium hidroksida (NH_4OH).

Arang Aktif

Arang aktif adalah karbon yang diproses sedemikian rupa sehingga mempunyai daya adsorpsi yang tinggi. Menurut Hesler (1951), arang aktif berbentuk amorf. Karbon ini terbentuk dari pelat-pelat yang atom C nya terikat secara kovalen dalam suatu kisi heksogen. Pelat-pelat ini bertumpuk satu sama lain membentuk kristal-kristal dengan sisa hidrokarbon yang tertinggal pada permukaannya. Dengan menghilangkan hidrokarbon menyebabkan permukaan menjadi aktif (H.G. Pohan)

Luas permukaan arang aktif sangat besar yaitu 300-2000 m^2/gram sehingga menyebabkan arang aktif memiliki kemampuan menyerap.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini bahan baku yang digunakan adalah cangkang / kulit kemiri, ammonia (NH₃) dan Air (H₂O), sedangkan bahan pembantu yang digunakan adalah asam klorida (HCl) dan indikator MR. Alat yang digunakan adalah motor pengaduk, labu leher tiga, klem, statip, dan penopang labu leher tiga.

Cara Kerja. Cangkang kemiri dibersihkan dari isi buahnya. Kemudian dibakar di dalam oven dengan suhu 300^oC selama lebih kurang 1 jam. Kemiri yang telah menjadi arang aktif didinginkan kemudian dicuci dengan air sampai air jernih, setelah karbon yang menempel hilang, cangkang kemiri tersebut dikeringkan di dalam oven dengan suhu 150^oC agar air yang terkandung di cangkang kemiri hilang kemudian dimasukkan dalam eksikator selama 1 hari agar air yang terkandung dari hasil karbonasi benar-benar hilang. Dari cangkang kemiri yang telah diproses diambil dengan berat perbandingan 1 :8 ; 1:10 ; 1:12.5 dan 1:50 dan melarutkannya dalam 500 ml larutan umpan (2.5 ml ammonium dan 497.5 ml aquades) dengan labu leher tiga dan motor pengaduk. Setelah 7.5 menit sample diambil sebanyak 15 ml dan disaring, dari sample yang ada diambil 10 ml ditambah 3 tetes indikator MR dan di titrasi dengan HCl sampai berubah warna menjadi merah. Dan

diulang untuk variasi waktu 15 ; 30 ; 45 ; 60 dan sterusnya sampai konstan.

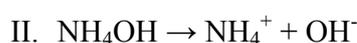
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian adsorpsi ion ammonium dengan cangkang kemiri ini yang berperan sebagai adsorben adalah cangkang kulit kemiri karena memiliki kandungan karbon (80%), hidrokarbon (10-20%), methanol, asam kayu dan sisa-sisa mineral. Sehingga dapat menurunkan kadar zat organik, minyak dan lemak yang terkandung dalam air limbah.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan indikator MR karena menitrasi antara larutan yang bersifat asam lemah (HCl) dan basa lemah (NH₄OH). Indikator fenolftalein adalah asam dwiprotik dan tak berwarna. Mula-mula zat ini berdisosiasi menjadi suatu bentuk tak berwarna dan kemudian dengan kehilangan proton kedua, menjadi ion dengan system konjugasi, timbullah warna merah.

Kesetimbangan proses adsorpsi dipengaruhi oleh jenis adsorbat dan adsorban, suhu dan konsentrasi adsorbat. Adapun variable yang ditinjau pada penelitian ini adalah waktu pengadukan dan banyaknya cangkang kemiri yang digunakan.

Reaksi yang terbentuk adalah sebagai berikut :



III. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{cangkang kemiri} \rightarrow \text{NH}_3$
 cangkang kemiri + H_2O

IV. $\text{NH}_3 + \text{cangkang kemiri} + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} +$
 cangkang kemiri

Cangkang kemiri yang diubah menjadi arang aktif memiliki daya serap yang tinggi karena memiliki luas permukaan arang aktif yang besar yaitu 300-2000 m^2/gram . Luas permukaan yang besar ini disebabkan karena mempunyai struktur pori-pori. Pori-pori inilah yang menyebabkan arang aktif mempunyai kemampuan menyerap yang tinggi terhadap gas, uap dan zat yang berada dalam suatu larutan¹.

Proses penyerapan amonia menggunakan cangkang kemiri ditinjau dari variabel waktu pengadukan dan banyaknya cangkang kemiri yang digunakan.

Adapun variable yang dipertahankan konstan adalah :

Volume HCl pa = 4.2 ml
 Volume larutan HCl = 1000 ml
 Berat piknometer kosong = 18.3 gram
 Berat piknometer + aquades = 41.6 gram
 Berat piknometer + NH_4OH = 41.8 gram

a. Perbandingan 1 : 8

Berat kulit kemiri = **62.5** gram
 Volume aquades = 497.5 mg
 Volume ammonia = 2.5 ml

Tabel 1. Hubungan antara waktu pengadukan dengan volume HCl untuk perbandingan 1 : 8

Waktu (menit)	Volum (ml)	Titration (ml)	Warna
0,0	10	3.7	Merah 3 x

			indicator MR
15,0	10	32.5	Merah 3 x indicator MR
30,0	10	2.95	Merah 3 x indicator MR
45,0	10	2.75	Merah 3 x indicator MR
60,0	10	2.9	Merah 3 x indicator MR
75,0	10	2.8	Merah 3 x indicator MR
82.5	10	2.8	Merah 3 x indicator MR
90,0	10	2.8	Merah 3 x indicator MR

b. Perbandingan 1 : 10

Berat kulit kemiri = 50 gram
 Volume aquades = 497.5 mg
 Volume ammonia = 2.5 ml

Tabel 2. Hubungan antara waktu pengadukan dengan volume HCl untuk perbandingan 1 : 10

Waktu (menit)	Volum (ml)	Titration (ml)	Warna
0,0	10	3.52	Merah 3 x indicator MR
15,0	10	3.75	Merah 3 x indicator MR
30,0	10	2.87	Merah 3 x indicator MR
45,0	10	2.5	Merah 3 x indicator MR
60,0	10	2.45	Merah 3 x indicator MR
75,0	10	2.15	Merah 3 x indicator MR
82.5	10	2.15	Merah 3 x

			indicator MR
90,0	10	2.15	Merah 3 x indicator MR

c. Perbandingan 1 : 12.5

Berat kulit kemiri = 40 gram
 Volume aquades = 497.5 mg
 Volume ammonia = 2.5 ml

Tabel 3. Hubungan antara waktu pengadukan dengan volume HCl untuk perbandingan 1 :12.5

Waktu (menit)	Volum (ml)	Titrasi (ml)	Warna
0,0	10	2.9	Merah 3 x indicator MR
15,0	10	2.6	Merah 3 x indicator MR
30,0	10	2.5	Merah 3 x indicator MR
45,0	10	2.4	Merah 3 x indicator MR
60,0	10	2.4	Merah 3 x indicator MR
75,0	10	2.4	Merah 3 x indicator MR
82.5	10	2.4	Merah 3 x indicator MR
90,0	10	2.4	Merah 3 x indicator MR

d. Perbandingan 1 : 50

Berat kulit kemiri = **10** gram
 Volume aquades = 497.5 mg
 Volume ammonia = 2.5 ml

Tabel 4. Hubungan antara waktu pengadukan dengan volume HCl untuk perbandingan 1 : 50

Waktu (menit)	Volum (ml)	Titrasi (ml)	Warna
0,0	10	3.05	Merah 3 x indicator MR
15,0	10	3	Merah 3 x indicator MR
30,0	10	2.95	Merah 3 x indicator MR
45,0	10	2.9	Merah 3 x indicator MR

60,0	10	2.9	Merah 3 x indicator MR
75,0	10	2.9	Merah 3 x indicator MR
82.5	10	2.9	Merah 3 x indicator MR
90,0	10	2.9	Merah 3 x indicator MR

Dari data diatas dapat dilihat fungsi waktu pengadukan, pada awal proses adsorbsi kecepatan berkurangnya konsentrasi larutan ammonium besar semakin lama semakin berkurang dan pada titik tertentu akan terjadi kesetimbangan, artinya proses penyerapan akan terhenti. Hal ini disebabkan dengan bertambahnya waktu pengadukan maka semakin banyak konsentrasi NH_4^+ yang terserap dalam cangkang kemiri dan akan berhenti jika konsentrasi NH_4^+ sudah tidak terserap lagi dalam cangkang kemiri.

Bertambahnya berat cangkang kemiri, jumlah ammonia yang teradsorbsi tiap satuan berat cangkang kemiri sebagai fungsi konsentrasi semakin berkurang meskipun jumlah total ammonia yang teradsorbsi semakin bertambah. Hal ini menyebabkan total ammonia yang teradsorbsi semakin bertambah.

KESIMPULAN

Semakin besar perbandingan antara massa kulit kemiri dan larutan ammonium maka semakin sedikit penyerapan ion ammonium dan pada awal adsorbsi kecepatan berkurangnya konsentrasi larutan

ammounium besar, semakin lama semakin berkurang dan pada titik tertentu akan terjadi kesetimbangan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Barrer,R.M.,**1978**, Zeolit dan Clay Minerals as Sorbent and Molecular Sieves, Academic Press, New York.
2. Brown, G.G., **1981**, Unit Operation, John Wiley and Sons, Inc., New York.
3. Levine, I.N., **1995**, Physical Chemistry, McGrow-Hill, Inc., Siangapore.

4. IPPTP, **2000**, Budidaya Tanaman Kemiri, Yogyakarta.

5. Mc. Cabe and Smith, **1950**, Unit Operation of chemical Engineering, John Wiley and Sons, Inc., New York.

6. Wisnu Arya Wardhana, **1994**, Dampak Pencemaran Lingkungan, Andi Offset, Yogyakarta.