

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab 2 tinjauan pustaka ini akan dijelaskan mengenai keterkaitan beberapa referensi terhadap penelitian “Analisa Pengaruh Penambahan Massa Karbon Aktif Kulit Lai Durio Kutejensis (Hassk) Becc Sebagai Adsorben Dalam Adsorpsi Ion Logam Pb^{2+} ”. Bab 2 ini meliputi beberapa aspek bahasan, diantaranya: Buah lai, Timbal (Pb), Adsorpsi, SEM, FTIR, SAA, AAS dan Penelitian terdahulu.

2.1 Buah Lai



Gambar 2. 1 Buah Lai Mahakam (Rizal dkk,2015)

Lai atau *Durio kutejensis* (Hassk.) Becc. merupakan buah yang berasal dari Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Buah ini masih sekerabat dengan durian. Di beberapa daerah di Kalimantan disebut Papakin dan Pekawai. Pohon lai merupakan tumbuhan yang cukup prospektif untuk dikembangkan sebagai komoditi unggul (Rizal, Muhammad, Sriwulan Pamuji Rahayu, 2015). Di Kalimantan Timur buah lai sudah menjadi buah unggulan yang mulai dikembangkan secara serius sejak tahun 2008 dimana untuk membangun kebun telah digunakan benih hasil perbanyakan vegetatif dari varietas unggul yang telah dirilis oleh Menteri Pertanian. Hingga saat ini telah dirilis tiga varietas unggul nasional tanaman lai yang berasal dari Desa Batuah Kecamatan Loa Janan

Kabupaten Kutai Kartanegara, yaitu: Lai Kutai, Lai Batuah dan Lai Mahakam (Rizal dkk, 2015). www.itk.ac.id

Pohon lai dapat tumbuh tinggi mencapai 40 m. Batang berdiameter 68 cm, dan tinggi cabang pertama mencapai 12 m di atas tanah. Kulit kayu tebal berwarna abu-abu cokelat kemerahan. Buahnya bertipe kapsul membulat telur sampai menjorong, ketika sudah masak dapat dimakan dengan tekstur daging buah yang lembut, wangi dan enak. Habitat asli pohon ini yaitu lereng hutan perbukitan di Kalimantan bagian tengah (Lestari dkk, 2017)

Tabel 2. 1 Karakteristik fisik dan sensoris buah lai (Antarlina, 2009)

Karakter	Buah Lai
Warna kulit muda	Hijau
Warna kulit masak/tua	Hijau-kekuningan
Warna daging	Kuning-Jingga
Ukuran buah	Besar
Bobot buah (g)	739-1055
Tebal kulit(mm)	10,5
Panjang (P)/tinggi buah (cm)	12,8-15,3
Lebar (L)/diameter buah (cm)	12,8-14,2
Nisbah Panjang/Lebar (P/L)	0,97-1,09
Bentuk buah	Bulat
Densitas (g/ml)	0,70
Jumlah biji	10-21
Warna biji	Coklat
Daging buah/BDD(%)	19,95
Rasa	Manis khas
Tekstur daging buah	Lunak-padat
Ciri lain	-Kulit berduri agak lunak -Aroma kurang tajam

BDD = Buah Dapat Dimakan

Buah lai memiliki sifat yang mirip dengan buah durian karena kedua buah tersebut masih dalam satu famili (Khairiah dan Haryadi, 2019). Pada kulit durian mengandung unsur selulosa yang tinggi yaitu mencapai (60,45 %), kandungan lignin (15,45 %) serta kandungan hemiselulosa sebesar (13,09%) (Ana dkk, 2015) sehingga dapat diindikasikan bahan tersebut bisa digunakan sebagai bahan dasar pembuatan karbon aktif, yang kemudian dapat dibuat menjadi adsorben untuk menyerap logam berat (Khairiah dan Haryadi, 2019). Di daerah Kalimantan, khususnya Kalimantan Timur sangat banyak di ditemui buah durian lai, namun buah tersebut belum dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar secara optimal. Pemanfaatan limbah kulit durian lai sebagai karbon aktif akan mengatasi dua masalah sekaligus, yaitu akan mengurangi volume limbah kulit durian lai itu sendiri, serta dapat menghilangkan atau paling tidak mengurangi kadar logam berat dalam air sampai ambang batas tertentu yang diinginkan (Apriani dkk, 2013).

2.2 Proses Karbonisasi dan Aktivasi

Karbon aktif merupakan padatan berpori yang mengandung 85% - 95% karbon. Pori-pori pada karbon aktif dapat dimanfaatkan sebagai agen penyerap (adsorben). Karbon aktif dengan luas permukaan yang besar dapat digunakan untuk penghilang warna, penghilang rasa, penghilang bau dan agen pemurni dalam industri makanan. Selain itu juga dapat digunakan pada proses pemurnian air baik dalam proses produksi air minum maupun dalam penanganan limbah. Bahan-bahan yang mengandung unsur karbon dapat menghasilkan karbon aktif dengan cara memanaskannya pada temperatur tinggi (proses karbonisasi) (Idrus dkk, 2013). Selama karbonisasi pada temperatur tinggi, struktur polimer yang terdapat pada kulit lai seperti hemiselulosa, selulosa dan lignin terurai dan membebaskan sebagian besar unsur non-karbon, terutama hidrogen, oksigen dan nitrogen dalam bentuk cair (tar) dan gas menyisakan unsur karbon (Kwaghger dan Ibrahim, 2013).

Proses aktivasi merupakan hal yang penting dalam pembuatan karbon aktif. Melalui proses aktivasi, karbon akan memiliki daya serap yang semakin tinggi. Hal ini dikarenakan saat proses aktivasi kotoran-kotoran yang menutupi pori-pori karbon ikut terlepas (menguap) (Sembiring dan Sinaga, 2003). Digunakannya HCl

selama aktivasi karena merupakan asam kuat yang bersifat korosif sehingga mampu mengurai unsur hemiselulosa dan lignin karena unsur selulosa lebih resisten terhadap asam. Asam ini akan menghidrolisis rantai glikosidik m-lignoselulosik dan memotong ikatan aril eter dalam lignin. Reaksi ini akan melibatkan transformasi kimia yang secara lebih jauh lagi didalamnya terdapat proses dehidrasi, degradasi dan kondensasi (Kwaghger dan Ibrahim, 2013).

2.3 Timbal (Pb)

Timbal (Pb) atau dalam bahasa ilmiahnya dikenal dengan kata *Plumbum* merupakan logam yang termasuk kedalam kelompok logam-logam golongan IVA dengan nomor atom (NA) 82 dengan konfigurasi elektron $[Xe] 4f^{14}5d^{10}6s^26p^2$ dan berat atom relatifnya (BA) $207,2 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. pada tabel periodik unsur kimia . Timbal berwarna kebiruan atau keperakan biasanya terdapat pada endapan sulfat dan tercampur dengan mineral mineral seperti seng (Zn) dan tembaga (Cu). Timbal memiliki densitas $11,34 \text{ g}/\text{cm}^3$ titik leleh 327°C dan titik didih 1.740°C Pada suhu $550\text{-}600^\circ\text{C}$ timbal (Pb) menguap dan membentuk oksigen dalam udara membentuk timbal oksida. Bentuk oksidasi yang paling umum adalah timbal (II). Timbal bersifat lunak dan lentur. Timbal (Pb) dapat larut dalam asam nitrit, asam asetat dan asam sulfat pekat (Gusnita, 2012).

Timbal (Pb) merupakan salah satu jenis logam berat yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan perairan. Badan perairan yang sudah tercemari oleh logam timbal dengan konsentrasi tertentu dapat mengakibatkan kematian pada banyak biota. Apabila ikan keracunan logam berat akan mengalami gangguan pernafasan, metabolisme dalam tubuhnya, hal ini disebabkan karena insang diselimuti oleh gumpalan lendir dari logam berat sehingga mengganggu pernafasan dan metabolismenya (Adhani and Husaini, 2017).

Timbal (Pb) yang terakumulasi dalam organ tubuh manusia dapat mengakibatkan masalah gangguan kesehatan berupa anemia, gangguan fungsi ginjal, gangguan sistem saraf, otak dan kulit. Logam berat tersebut dapat masuk melalui udara, debu yang tercemar, kontak lewat kulit, kontak lewat mata, dan sebagainya. Logam timbal dapat menghambat aktivitas enzim yang terlibat dalam pembentukan hemoglobin (Hb) di dalam tubuh manusia dan sebagian kecil timbal dapat diekskresikan melewati urin atau feses karena sebagian terikat oleh

protein, sedangkan sebagiannya terakumulasi dalam ginjal, hati, kuku, jaringan lemak, dan rambut (Adhani and Husaini, 2017).

2.4 Adsorpsi

Proses terjerapnya suatu zat (molekul ataupun ion) pada permukaan adsorben disebut proses adsorpsi. Mekanisme adsorpsi bisa dibedakan menjadi dua yaitu, adsorpsi secara fisika (fisorpsi) dan adsorpsi secara kimia (kemisorpsi). Pada proses fisorpsi gaya yang mengikat adsorbat oleh adsorben adalah gaya-gaya *van der waals*. Sedangkan pada proses adsorpsi kimia, interaksi adsorbat dengan adsorben terjadi melalui pembentukan ikatan kimia. Kemisorpsi terjadi diawali dengan adsorpsi fisik, yaitu partikel-partikel adsorbat mendekat ke permukaan adsorben melalui gaya *van der waals* atau melalui ikatan hidrogen. Lalu diikuti oleh adsorpsi kimia yang terjadi setelah adsorpsi fisika. (Ikmalia, 2020)

2.4.1 Isotermal Adsorpsi

Model isotermal Freundlich menjelaskan bahwa proses adsorpsi yang terjadi pada permukaan adalah heterogen dimana tidak semua permukaan adsorben mempunyai daya adsorpsi. Model isotermal Freundlich menunjukkan lapisan adsorbat yang terbentuk pada permukaan adsorben adalah *multilayer*. Hal tersebut berkaitan dengan ciri-ciri dari adsorpsi secara fisika dimana adsorpsi dapat terjadi pada banyak lapisan (*multilayer*) (Husin dkk, 2007).

Persamaan Isotermal Freundlich dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\log q_e = \log K_F + \frac{1}{n} \log C_e \quad (2.1)$$

dimana, q_e adalah jumlah adsorbat yang terjerap pada keadaan setimbang (mg/g), C_e adalah konsentrasi ion adsorbat dalam larutan pada keadaan setimbang (mg/L), K_F adalah konstanta Freundlich yang berhubungan dengan kapasitas adsorpsi dan n adalah nilai koefisien Freundlich. Dengan memplotkan $\log q_e$ terhadap $\log C_e$ akan diperoleh garis lurus dengan kemiringan (slope) $1/n$ dan *intercept* $\log K_F$, sehingga konstanta Freundlich K_F dan nilai eksponen n dapat ditentukan (Rosydiana dkk, 2015)

Teori isotermal Langmuir didasarkan pada asumsi bahwa laju adsorpsi akan bergantung pada faktor struktur molekul dan ukuran adsorbat, porositas

adsorben dan sifat pelarut, situs pada permukaan yang homogen dan adsorpsi terjadi secara *monolayer*. Proses adsorpsi mempunyai dua tahapan, yaitu perpindahan adsorbat dari fasa larutan ke permukaan adsorben dan adsorpsi pada permukaan adsorben. Tahap pertama akan bergantung pada adsorbat yang Terkontrol dan sifat pelarut (Purwaningsih, 2009).

Persamaan Isotermal Langmuir dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\frac{C_e}{q_e} = \frac{1}{q_m K_L} + \frac{C_e}{q_m} \quad (2.2)$$

dimana, q_e adalah jumlah adsorbat yang terjerap pada keadaan setimbang (mg/g), C_e adalah konsentrasi adsorbat dalam larutan pada keadaan setimbang (mg/L), q_m adalah kapasitas adsorben maksimum dari adsorben dan K_L adalah konstanta Langmuir yang berhubungan dengan energi adsorpsi. Dengan memplot $C_e/(x/m)$ terhadap C_e akan diperoleh garis lurus dengan kemiringan (*slope*) $1/q_m$ dan *intercept* $1/q_m K_L$, sehingga konstanta Langmuir K_L dan kapasitas adsorben maksimum q_m dapat ditentukan (Rosydiena dkk, 2015).

Data K didapatkan dari persamaan regresi linier digunakan untuk menghitung energi adsorpsi dengan rumus yaitu:

$$E_{ads} = RT \ln K \quad (2.3)$$

dimana R adalah tetapan gas ideal (8,314 KJ/mol), T adalah temperatur (Kelvin), dan K adalah konstanta keseimbangan adsorpsi (Al-ayubi dkk, 2012).

2.4.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Adsorpsi

Adapun faktor – faktor yang dapat mempengaruhi proses adsorpsi yaitu:

1. Waktu Kontak

Waktu kontak merupakan suatu hal yang sangat menentukan dalam proses adsorpsi. Waktu kontak memungkinkan terjadinya proses difusi dan penempelan molekul adsorbat berlangsung lebih baik. Ukuran partikel merupakan syarat yang penting dari adsorben. Ukuran partikel mempengaruhi kecepatan proses adsorpsi terjadi. Kecepatan adsorpsi meningkat dengan menurunnya ukuran partikel.

2. Luas permukaan

Jika permukaan adsorben semakin luas maka semakin banyak adsorbat yang diserap, sehingga proses adsorpsi dapat semakin efektif. Semakin kecil ukuran diameter adsorben maka semakin luas permukaannya. Total kapasitas adsorpsi dari suatu adsorbat tergantung pada luas permukaan total adsorbennya.

3. Kelarutan Adsorbat

Proses adsorpsi dapat terjadi apabila suatu molekul dapat terpisah dari larutan. Senyawa yang mudah larut mempunyai afinitas yang kuat untuk larutannya dan karenanya lebih sulit untuk teradsorpsi dibandingkan senyawa yang tidak mudah larut. Akan tetapi terdapat pengecualian karena banyak senyawa yang dengan kelarutan lebih rendah sulit teradsorpsi, sedangkan beberapa senyawa yang sangat mudah larut dapat diadsorpsi dengan mudah.

4. Ukuran Molekul Adsorbat

Ukuran molekul adsorbat merupakan hal yang penting dalam proses adsorpsi pada saat molekul masuk ke dalam mikropori suatu partikel adsorben untuk di serap. Proses adsorpsi paling kuat terjadi ketika ukuran pori-pori adsorben cukup besar sehingga memungkinkan molekul adsorbat untuk masuk.

6. pH

pH memiliki pengaruh yang besar terhadap terjadinya proses adsorpsi itu sendiri. Hal ini dikarenakan ion hidrogen sendiri diadsorpsi dengan kuat, sebagian karena pH dapat mempengaruhi ionisasi dan karenanya juga dapat mempengaruhi proses adsorpsi dari beberapa senyawa. Asam organik lebih mudah diadsorpsi ketika pH-nya rendah, sedangkan adsorpsi basa organik terjadi dengan mudah ketika pH tinggi. Untuk mendapatkan pH optimum untuk kebanyakan proses adsorpsi harus ditentukan dengan uji laboratorium.

6. Temperatur

Temperatur dimana proses adsorpsi terjadi akan dapat mempengaruhi kecepatan dan jumlah adsorpsi yang terjadi. Kecepatan adsorpsi meningkat seiring dengan meningkatnya temperatur, dan menurun seiring dengan menurunnya temperatur. Namun, ketika adsorpsi merupakan proses eksoterm, derajat adsorpsi meningkat pada suhu rendah dan akan menurun pada suhu yang lebih tinggi (Sumayya, 2017).

2.4.3 Adsorben

Adsorben merupakan zat yang berbentuk padat yang dapat menyerap partikel-partikel pada proses adsorpsi. Beberapa adsorben yang biasa digunakan salah satunya adalah karbon aktif. Zat yang diadsorpsi tergantung pada konsentrasi zat pelarut (*solute*) di sekitar zat terlarut (*solvent*), dengan berat dan luas permukaan tertentu dari adsorben. Semakin besar zat yang akan diadsorpsi, maka semakin tinggi pula konsentrasinya. Proses adsorpsi merupakan proses yang terjadi dalam keadaan setimbang. Apabila kecepatan suatu zat dikurangi ataupun ditambah maka akan terbentuk keadaan setimbang yang baru (Amanda, 2019).

Menurut (Putro dan Ardiany, 2010) adsorben yang baik untuk proses adsorpsi memiliki syarat-syarat, yaitu

- a. Mempunyai daya serap yang tinggi.
- b. Mempunyai luas permukaan yang besar dan berbentuk padat.
- c. Tidak larut dalam adsorbat.
- d. Tidak mengalami reaksi kimia
- e. Tidak berbahaya.
- f. Tidak menghasilkan residu berupa gas yang berbau.
- g. Harganya murah dan mudah didapat.

Untuk mendapatkan persentasi terbaik pada penyerapan ion logam logam dalam adsorbat dapat dihitung dengan menggunakan rumus : (Lelifajri, 2010)

$$\text{Persentase Terbaik (\%)} = \frac{C_o - C_e}{C_o} \times 100\% \quad (2.4)$$

Dimana :

C_o = Konsentrasi awal larutan standar

C_e = Konsentrasi setelah proses adsorpsi

Banyaknya ion-ion logam yang teradsorpsi miligram per gram (mg/g) adsorben ditentukan menggunakan persamaan: (Lelifajri, 2010)

$$q_e = \frac{(C_o - C_e)}{W} \times V \quad (2.5)$$

Dimana :

www.itk.ac.id

qe : Jumlah ion logam yang teradsorpsi (mg/g)
Co : Konsentrasi ion logam sebelum adsorpsi (mg/l)
Ce : Konsentrasi ion logam setelah adsorpsi (mg/l)
V : Volume larutan ion logam (L)
W : Massa adsorben (gr)

2.5 SEM

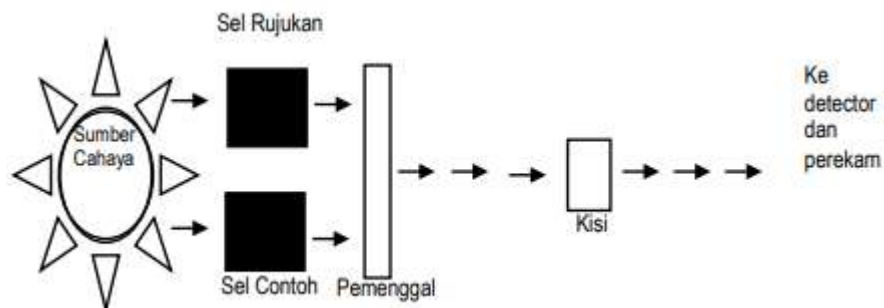
Scanning Electron Microscopy (SEM) adalah sejenis mikroskop yang menggunakan elektron sebagai pengganti cahaya untuk melihat benda dengan resolusi tinggi. Analisis SEM digunakan untuk mengamati morfologi permukaan dalam skala mikro dan nano pada umumnya untuk melihat porositas dan bentuk retakan pada benda padat. Berkas sinar elektron dihasilkan dari filamen yang dipanaskan, disebut *electron gun* (Gunawan dan Azhari, 2010). Menggunakan SEM tidaklah sekedar pengambilan gambar dan fotografi, tetapi harus dilakukan dengan teknik dan metode operasi yang benar. SEM dioperasikan dengan pengaturan parameter elektron seperti high voltage, spot size, bias dan beam current juga parameter optik seperti kontras, fokus yang tepat sehingga diperoleh hasil gambar yang optimal secara ilmiah dan tidak memberikan interpretasi ganda. Selain itu, proses pengambilan gambar dan analisis kimia dengan SEM sangatlah dipengaruhi oleh jenis sampel berikut cara penanganannya serta teknik preparasinya disamping kemampuan operasional dari operator nya (Sujatno dkk, 2015).

Cara kerja SEM adalah gelombang elektron yang dipancarkan *electron gun* terkondensasi di lensa kondensor dan terfokus sebagai titik yang jelas oleh lensa objektif. *Scanning coil* yang diberi energy menyediakan medan magnetik bagi sinar elektron. Berkas sinar elektron yang mengenai cuplikan menghasilkan elektron sekunder dan kemudian dikumpulkan oleh detektor sekunder atau detektor backscatter. Gambar yang dihasilkan terdiri dari ribuan titik berbagai intensitas di permukaan *Cathode Ray Tube* (CRT) sebagai topografi Gambar. Pada sistem ini berkas elektron dikonsentrasikan pada spesimen, bayangannya diperbesar dengan lensa objektif dan diproyeksikan pada layar (Gunawan dan Azhari, 2010)

2.6 FTIR

Fourier Transform Infrared (FTIR) merupakan metode spektroskopi inframerah yang dilengkapi dengan transformasi Fourier yang berfungsi untuk deteksi dan menganalisis hasil spektrumnya. Metode spektroskopi yang digunakan adalah metode absorpsi, yaitu metode spektroskopi didasarkan atas perbedaan penyerapan radiasi inframerah. Absorpsi inframerah oleh suatu materi dapat terjadi apabila dipenuhi dua syarat, yaitu kesesuaian antara frekuensi radiasi inframerah dengan frekuensi vibrasional molekul sampel dan perubahan momen dipol selama bervibrasi. Spektrum inframerah dihasilkan dari pentransmisian cahaya yang melewati sampel, pengukuran intensitas cahaya dengan detektor dan dibandingkan dengan intensitas tanpa sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Spektrum inframerah yang diperoleh kemudian diplotkan sebagai intensitas fungsi energi, panjang gelombang (mm) atau bilangan gelombang (cm^{-1}) (Anam dkk, 2007)

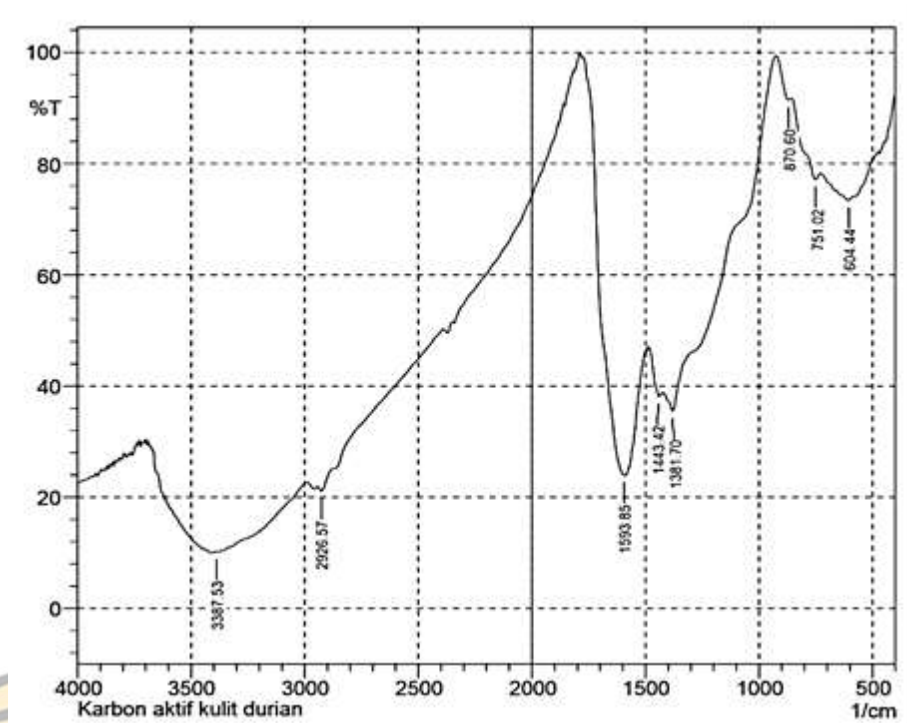
Fourier Transform Infrared (FTIR) merupakan alat instrumentasi yang digunakan untuk mengukur serapan radiasi inframerah. Pada garis besarnya alat ini terdiri dari sumber cahaya, cermin difraksi, kuvet (sel) rangkap, pemenggal, kisi dan detector serta perekam, seperti gambar di bawah (Sari, 2010).



Gambar 2. 2 Bagan spektrofotometer inframerah (Sari, 2010)

Cahaya dari sumber di atas dipecah oleh sistem cermin (tidak digambarkan) menjadi dua berkas cahaya, satu berkas untuk rujukan dan lainnya untuk contoh. Setelah masing-masing melewati sel rujukan dan sel contoh maka kedua berkas ini digabung kembali dalam alat pemenggal (*chopper*, berupa cermin) dan kemudian diarahkan secara bergantian masuk dan didifraksi oleh suatu kisi sehingga berkas tersebut dapat terpecah menurut panjang gelombangnya.

Selanjutnya oleh alat detector, beda intensitas antara kedua berkas tadi diukur pada masing-masing panjang gelombangnya, lalu informasi ini diteruskan ke alat perekam yang menghasilkan spectrum berwujud gambar/grafik (Sari, 2010).



Gambar 2. 3 Spektrum FTIR Karbon Aktif Kulit Durian (Nabilla dan Rusmini, 2019)

Pada gambar 2.3 menunjukkan puncak serapan $3387,53 \text{ cm}^{-1}$ mengindikasikan adanya ikatan -OH . Puncak serapan $2926,57 \text{ cm}^{-1}$ mengindikasikan adanya ikatan C-H alkana. Puncak serapan $1593,85 \text{ cm}^{-1}$ mengindikasikan adanya gugus C=C alkena aromatis. Puncak serapan $1443,42\text{-}1381,70 \text{ cm}^{-1}$ mengindikasikan adanya ikatan C-H alkana. Dapat disimpulkan bahwa karbon aktif kulit durian memiliki gugus fungsional berupa ikatan -OH , C-H , dan C=C . Gugus-gugus inilah yang digunakan untuk berinteraksi dengan adsorbat pada proses adsorpsi (Nabilla dan Rusmini, 2019).

2.7 SAA

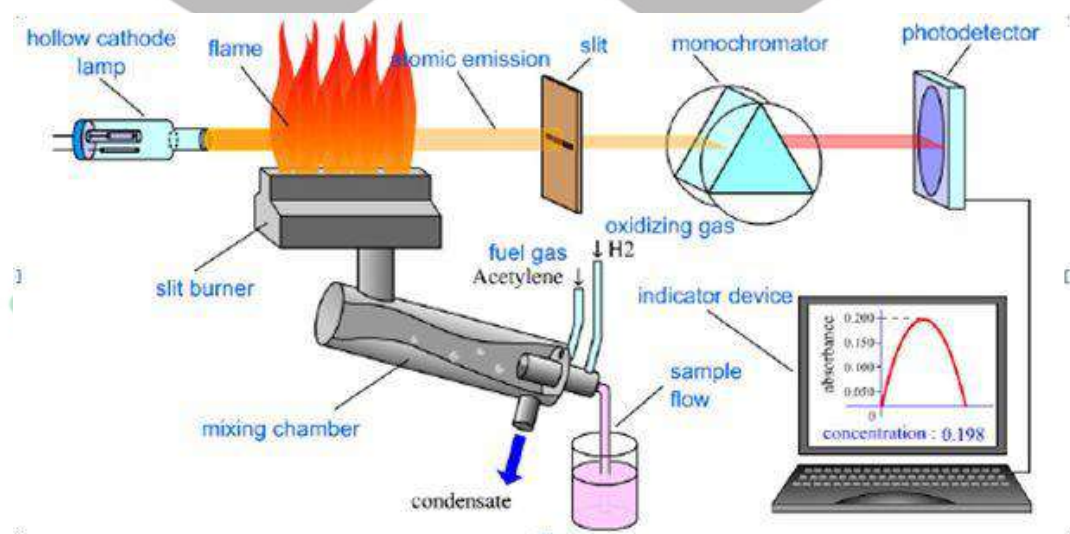
Surface Area Analyzer (SAA) merupakan alat yang ditemukan pertama kali oleh Brunaur, Emmett dan Teller pada tahun 1938 yang merupakan salah satu alat utama dalam karakterisasi material. Alat SAA berfungsi untuk menentukan luas permukaan material, distribusi pori dari material, dan adsorpsi isotermal

suatu gas pada suatu bahan. Metode ini hanya digunakan untuk permukaan yang datar (tidak ada lekukan) dan tidak ada batas dalam setiap layer yang dapat digunakan dalam menjelaskan luas permukaan. Metode ini digunakan berdasarkan asumsi bahwa pada setiap permukaan mempunyai tingkat energi yang homogen (energi adsorpsi tidak mengalami perubahan dengan adanya adsorpsi di layer yang sama) dan tidak ada interaksi selama molekul teradsorpsi (Perwira dkk, 2014).

Prinsip kerja alat ini menggunakan mekanisme adsorpsi gas, pada umumnya argon, nitrogen dan helium, pada permukaan suatu bahan padat yang akan dikarakterisasi pada temperatur konstan yaitu temperatur didih dari gas tersebut. Alat ini mengukur jumlah gas yang dapat diadsorb oleh suatu permukaan padatan pada tekanan dan suhu tertentu. Sampel yang diperlukan pada alat ini hanya dalam jumlah yang kecil berkisar 0.01 sampai 0.1 gram. Persiapan utama dari sampel sebelum dianalisis adalah dengan menghilangkan gas-gas yang terserap (*degassing*) (Perwira dkk, 2014).

2.8 AAS

Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) merupakan alat yang digunakan untuk menentukan kadar suatu unsur dalam senyawa berdasarkan serapan atomnya. Digunakan untuk analisis senyawa anorganik, atau logam (golongan alkali tanah unsur transisi). Spektrum yang diukur adalah pada daerah UV-Vis. Sampel yang diukur harus dalam bentuk larutan jernih (Nurventi, 2019).



Gambar 2. 4 Prinsip Kerja *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) (Salam dkk, 2013)

Prinsip kerja AAS pada dasarnya adalah penyerapan sinar dengan panjang gelombang tertentu oleh atom-atom yang di bebaskan oleh nyala. Secara rinci prosesnya dimulai dari sampel dalam bentuk cairan dihisap ke dalam ruang pengkabutan (*nebulizer*) untuk diubah menjadi partikel-partikel kecil (*aerosol*) dengan menggunakan udara bertekanan yang dialirkan dari kompresor. Partikel kemudian dipecah lagi menggunakan baling-baling (*flow spoiler*) untuk menghasilkan partikel yang lebih kecil dan halus, sedangkan partikel yang ukurannya besar akan dikeluarkan melalui pembuangan (*drain*). Partikel yang dilewatkan akan dicampur dengan gas pengoksida (udara) dan bahan bakar (gas asetilen). Kemudian partikel dilewatkan melalui kapiler menuju nyala untuk dibakar pada tungku pembakaran, hal ini bertujuan untuk memecah partikel menjadi atom-atom berbentuk gas. Setelah partikel menjadi atom kemudian akan disinari dengan panjang gelombang tertentu sesuai dengan unsur yang berasal dari lampu katoda berongga. Saat atom-atom tersebut disinari, sebagian sinar akan ditransmisikan dan sebagian lagi akan diserap oleh atom, atom yang menyerap sinar tersebut elektronnya akan tereksitasi untuk beberapa saat, setelah itu elektron tersebut akan kembali ke tingkat energi dasar (Ground State) sambil melepaskan energi. Sinar yang diteruskan setelah melewati nyala akan dilewatkan pada celah (*slit*) untuk meluruskan sinar yang datang menuju monokromator. Monokromator berfungsi sebagai isolasi untuk panjang gelombang yang tidak sesuai dengan panjang gelombang unsur pada sampel. Sinar yang keluar dari monokromator lalu ditangkap oleh detektor, setelah itu sinar dengan panjang gelombang sesuai unsur di ubah menjadi signal listrik yang akan di baca oleh perangkat komputer. Perangkat komputer membaca signal listrik bukan sebagai sinar yang diteruskan (ditransmisikan) melainkan sebagai nilai absorbansi dari atom. sehingga nilai yang terbaca merupakan nilai absorbansi dari unsur dalam sampel (Salam dkk, 2013).

2.9 Penelitian Terdahulu

Berikut adalah rangkuman hasil penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut :

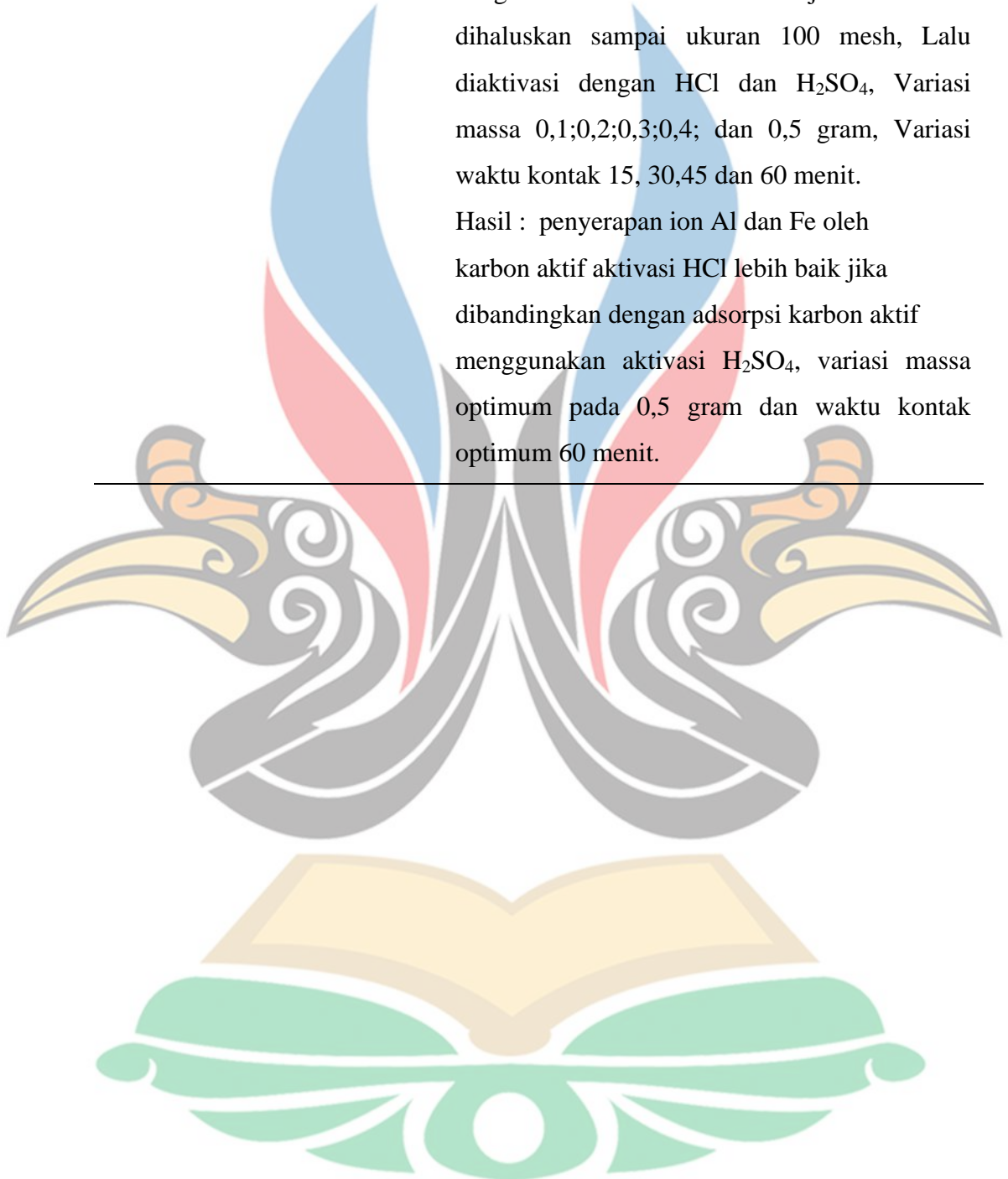
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

No.	Nama dan Tahun Publikasi	Hasil
1.	Marlinawati dkk, 2015	Metode : Karbon aktif kulit durian dibuat dengan cara dibakar di dalam <i>furnace</i> pada temperatur 400 ⁰ C selama 15 menit, Pengayakan dengan ukuran 200 mesh, Waktu kontak selama 15, 30, 45 dan 60 , Pengukuran pH adsorpsi ion logam Cd Hasil : pH optimum adsorpsi ion logam Cd oleh arang aktif kulit durian yaitu pada pH 4, waktu kontak optimum adsorpsi ion logam Cd oleh arang aktif kulit durian adalah 60 menit.
2.	Raditya dan Hendiyanto 2016	Metode : karbon aktif kulit durian dibuat dengan cara dibakar pada temperatur 350 ⁰ C, dihaluskan dengan ukuran 50, 100, 150 dan 200 mesh, lalu diaktivasi menggunakan KOH kemudian di keringkan menggunakan oven dengan temperatur 120 ⁰ C selama 3 jam, kecepatan pengadukan saat adsorpsi 200 rpm Hasil : Karbon aktif kulit durian sebagai adsorben dapat digunakan untuk menurunkan logam berat Pb dimana semakin kecil ukuran partikel karbon aktif , maka daya adsorptinya semakin besar dan penyisihan terbaik dengan menggunakan adsorben karbon aktif kulit durian dengan Ph 5,4 dengan adsoben 200 mesh

dengan waktu pengadukan 25 menit.

www.itk.ac.id

3. Nurhasni dkk, 2012 Metode : karbon aktif tempurung kelapa dibuat dengan dikarbonisasi selama 8jam kemudian dihaluskan sampai ukuran 100 mesh, Lalu diaktivasi dengan HCl dan H₂SO₄, Variasi massa 0,1;0,2;0,3;0,4; dan 0,5 gram, Variasi waktu kontak 15, 30,45 dan 60 menit.
- Hasil : penyerapan ion Al dan Fe oleh karbon aktif aktivasi HCl lebih baik jika dibandingkan dengan adsorpsi karbon aktif menggunakan aktivasi H₂SO₄, variasi massa optimum pada 0,5 gram dan waktu kontak optimum 60 menit.
-



www.itk.ac.id