

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peraturan Presiden (PAPRES) nomor 60 tahun 2021 menyebutkan bahwa kondisi beberapa danau di Indonesia saat ini telah mengalami tekanan dan degradasi berupa penurunan kualitas air. Penurunan tersebut dapat disebabkan oleh adanya aktivitas pembuangan limbah, seperti limbah pabrik/industri, pertanian, dan limbah kosmetik dari suatu pemukiman penduduk ke dalam badan air suatu perairan. Dampak dari penurunan kualitas air tersebut tentunya akan mengakibatkan kerugian bagi suatu kehidupan makhluk hidup (Ghozali, 2024).

Salah satu dampak dari pembuangan suatu limbah ke dalam badan air akan menyebabkan terjadinya eutrofikasi. Eutrofikasi akan menimbulkan masalah ekologi yang berdampak buruk bagi organisme akuatik dan menjadi tantangan lingkungan yang signifikan bagi air danau (Yang et al., 2025). Eutrofikasi terjadi karena meningkatnya bahan organik dan nutrisi (terutama unsur nitrogen dan fosfor) dalam suatu badan air yang meningkatkan pertumbuhan alga berlebih. Peningkatan alga berlebih tersebut mengakibatkan turunnya oksigen terlarut dalam air yang akan menyebabkan kematian terhadap biota yang ada di dalam air. Nitrogen di perairan sendiri dapat ditemukan dalam berbagai bentuk, salah satunya adalah senyawa amonia. Amonia dalam air dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk pemecahan senyawa nitrogen organik seperti protein dan urea, limbah domestik dalam pemukiman masyarakat, nitrogen anorganik yang terdapat dalam air, serta proses penguraian bahan organik seperti tumbuhan dan makhluk akuatik yang sudah mati, yang diuraikan oleh mikroorganisme dan jamur (Hendrayana et al., 2022). Menurut Umaira (2025), amonia berperan penting dalam siklus nitrogen karena dapat dioksidasi menjadi nitrit dan kemudian menjadi nitrat melalui proses nitrifikasi. Peningkatan pelepasan amonia misalnya dari aktivitas pembuangan limbah, dapat mempercepat proses nitrifikasi dan memicu pertumbuhan alga yang lebih tinggi yang pada akhirnya berpotensi mengganggu keseimbangan kadar oksigen terlarut serta memengaruhi komponen ekosistem laut secara keseluruhan (Wang et al., 2025).

Keberadaan amonia yang sangat beracun dalam air yang melebihi ambang batas dapat mengganggu kehidupan suatu manusia, ekosistem perairan, dan makhluk hidup lainnya. Menurut Fajriyani dan Bayu (2021), konsentrasi amonia yang tinggi di suatu perairan dapat menyebabkan penurunan oksigen terlarut yang dapat menimbulkan dampak negatif berupa gangguan fungsi fisiologi, serta metabolisme seperti respirasi dan reproduksi bagi makhluk hidup. Penelitian Zhang et al. (2025), menunjukkan bahwa paparan amonia secara signifikan dapat menyebabkan penurunan kondisi hewan akuatik diakibatkan kerusakan oksidatif sehingga menghambat asupan makanan. Menurut Mir



andungan amonia yang berlebih dapat menyebabkan bau busuk. Timbulnya aroma tersebut disebabkan oleh dekomposisi bahan organik. Proses penguraian suatu bahan organik oleh bakteri ke oksigen (O_2), sehingga kadar oksigen terlarut dalam air dapat. Keadaan ini dapat menghasilkan aroma busuk dan menyebabkan menjadi kehitam-hitaman. Bambang (2008) menjelaskan bahwa dapat berasal dari campuran nitrogen, sulfur, fosfor, serta dari

pembusukan protein dan bahan organik lain. Kondisi serupa juga terjadi di Danau Universitas Hasanuddin.

Danau Universitas Hasanuddin berlokasi sekitar 100 meter dari gerbang utama (Pintu 1) kampus Universitas Hasanuddin di Kota Makassar, memiliki luas masing-masing 4,9525 hektar dan 1,2006 hektar berdasarkan hasil digitasi. Danau ini memiliki fungsi yang beragam, mulai dari objek wisata, lokasi pemancingan, area penelitian, tempat budidaya berbagai jenis ikan, hingga sebagai sumber air untuk keperluan penyiraman tanaman di lingkungan kampus. Namun, volume limbah yang masuk ke danau terus meningkat, berasal dari berbagai sumber seperti rumah sakit, aktivitas laboratorium, gedung registrasi, pusat penelitian, serta kegiatan masyarakat di sekitar kawasan danau (Lestari, 2020). Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan kondisi Danau Universitas Hasanuddin saat ini tampak keruh, dipenuhi lumut, berwarna kehijauan, berbau, serta ditumbuhi secara berlebihan oleh tanaman eceng gondok, yang mengganggu nilai estetika lingkungan.

Penelitian yang dilakukan oleh Musdalifah et al. (2022) pada 5 titik danau Universitas Hasanuddin didapatkan kandungan amonia berkisar 0,064 mg/L–15,75 mg/L dengan jumlah amonia tertinggi pada titik 4, yaitu 15,75 mg/L. Menurut Hikma (2021), Amonia di dalam air atau perairan jika konsentrasinya mencapai 1-3 mg/L maka dapat meracuni ikan dan makhluk hidup lainnya yang ada di dalam air. Amonia dapat menyebabkan efek dalam jangka pendek akibat iritasi di dalam organ tenggorokan, mata, pernafasan jika konsentrasinya 400-700 mg/L dan apabila konsentrasi diatas 5.000 mg/L dapat mengakibatkan kematian. Tingginya cemaran amonia di perairan banyak dihasilkan dari buangan manusia yang bermukim disekitar danau. Melihat kondisi tersebut, danau ini tidak lagi layak dimanfaatkan sebagai sumber air baku untuk kebutuhan sehari-hari masyarakat di sekitarnya.

Perhatian terhadap kuantitas dan kualitas air danau menegaskan pentingnya penerapan strategi guna mengatasi permasalahan pencemaran air. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatif dari keberadaan amonia dalam perairan adalah dengan menerapkan metode pengolahan buangan pada air danau melalui proses adsorpsi. Menurut Oko et al. (2022), adsorpsi merupakan terserapnya suatu zat (molekul atau ion) pada permukaan adsorben. Adsorben dapat menyerap berbagai polutan baik senyawa organik maupun anorganik. Mekanisme penyerapan tersebut dapat dibedakan menjadi dua yaitu, jerapan secara fisika (fisiosorpsi) dan jerapan secara kimia (kemisorpsi). Pada proses fisiosorpsi gaya yang mengikat adsorbat oleh adsorben adalah gaya-gaya *van der waals*. Sedangkan pada proses adsorpsi kimia, interaksi adsorbat dengan adsorben 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.



adsorpsi kimia yang terjadi setelah adsorpsi fisika. Dalam adsorpsi t pada permukaan dengan membentuk ikatan kimia (Nitsae et al.,

tor yang mempengaruhi kecepatan adsorpsi dan banyak adsorbat eh adsorben antara lain, karakteristik media adsorben yang meliputi an partikel, komposisi kimia (Komala et al., 2021). Proses adsorpsi yang ramah lingkungan karena memungkinkan penggunaan

adsorben berbasis biomassa atau limbah pertanian, serta potensi regenerasi adsorben untuk mengurangi biaya operasional dalam jangka panjang. Selain itu, metode ini memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan teknik lainnya, seperti efisiensi biaya, fleksibilitas operasional, performa yang efektif, ramah lingkungan, serta kemampuan untuk diregenerasi. Jenis adsorben yang dapat digunakan pada metode adsorpsi cukup banyak seperti karbon aktif, abu batu bara, tanah liat, dan zeolit (Setiawan, 2021).

Karbon aktif dikenal sebagai material adsorben yang unggul karena memiliki luas permukaan spesifik yang besar serta struktur pori internal yang kompleks. Material ini memiliki sifat kimia dan fisika yang stabil, serta mampu bertahan dalam kondisi suhu dan tekanan tinggi, serta tahan terhadap korosi oleh asam maupun basa. Selain itu, karbon aktif memiliki potensi aplikasi yang luas dan dapat dengan mudah diregenerasi setelah digunakan (Sheng et al., 2025). Karbon aktif adalah suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi, dengan menggunakan gas, uap air dan bahan kimia sehingga pori-porinya terbuka. Karbon aktif memiliki volume mikropori dan mesopori yang cukup besar, sehingga menghasilkan luas permukaan yang tinggi. Kondisi ini memungkinkan karbon aktif untuk menyerap jumlah adsorbat yang signifikan. Karbon aktif merupakan adsorben dengan permukaan lapisan yang luas dengan bentuk butiran (*granular*) atau serbuk (*powder*). Daya serap karbon aktif ditentukan oleh luas permukaan partikel. Dengan demikian, karbon akan mengalami perubahan sifat-sifat fisika dan kimia. Luas permukaan yang besar disebabkan karbon mempunyai permukaan dalam (*internal surface*) yang berongga, sehingga mempunyai kemampuan menyerap gas dan uap atau zat yang berada di dalam suatu larutan. Karbon aktif mempunyai banyak ruang pori dengan ukuran tertentu untuk partikel dengan ukuran yang sangat halus akan tertangkap dan terjebak di dalamnya. (Kosim, 2022).

Menurut Anggriani (2021), luas permukaan karbon aktif berkisar antara 300-3500 m²/gram yang berhubungan dengan struktur pori internal yang menyebabkan karbon aktif mempunyai sifat sebagai adsorben. Luas permukaan yang besar berasal dari struktur pori-pori yang dimiliki, sehingga karbon aktif mampu menyerap berbagai zat. Jumlah pori-pori berkaitan dengan daya serap karbon, yaitu semakin banyak pori-porinya, semakin tinggi kemampuan penyerapannya (Sufra et al., 2023). Karbon aktif memiliki aplikasi yang luas dalam beberapa industri seperti makanan, industri kimia, obat-obatan, pengolahan air dan gas buang, dan pengolahan udara dan air. Karbon aktif berguna untuk membersihkan udara dan air, meningkatkan kondisi kehidupan, dan melindungi lingkungan (Sheng et al., 2025). Namun, karbon aktif yang tersedia secara komersil memiliki harga yang cukup mahal, oleh karena itu banyak dilakukan pengembangan untuk mencari adsorben alternatif salah satu diantaranya adalah karbon



nakan biomassa.

nassa memberikan keuntungan tambahan berupa keberlanjutan, pengelolaan limbah. Sumber-sumber ini tidak hanya mengurangi a bahan-bahan berbasis alam tetapi juga berkontribusi untuk ngan pembuangan limbah. Penelitian yang dilakukan Roni et al. bahwa adsorben yang terbuat dari bahan organik seperti kulit apa sawit, kulit pisang, kulit buah durian, kulit dan biji buah mangga

menunjukkan efisiensi dan efektifitas yang kompetitif terhadap karbon aktif komersil. Selain itu, penelitian yang dilakukan Marhaini et al. (2021), menunjukkan bahwa adsorben yang dibuat dari kulit singkong (*Manihot esculenta*) mampu mengurangi konsentrasi berbagai polutan, termasuk senyawa organik dan anorganik.

Menurut data *Food and Agriculture Organisation* (2023) sebanyak 319 juta ton umbi singkong segar diproduksi secara global, tersebar di Asia sebesar Asia 29,4% yang sebagian tersebar di negara Thailand dan Indonesia. Pusat data dan sistem Informasi pertanian (2020) menyebutkan produksi singkong nasional mencapai 18,3 juta ton. Jumlah tersebut menjadikan salah satu negara penghasil singkong terbesar di dunia. Saat ini singkong sudah dimanfaatkan menjadi berbagai macam olahan khas di beberapa daerah di Indonesia seperti keripik, tape, ubi goreng, dan sebagainya. Selain itu, singkong juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan tepung tapioka berskala industri.

Pemanfaatan singkong menghasilkan suatu limbah berupa kulit singkong yang selama ini limbah kulit singkong hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan selebihnya dibuang begitu saja. Setiap kilogram singkong biasanya dapat menghasilkan 15-20% (Irawan dan Mahyudin, 2021). Kulit singkong menjadi limbah organik yang sering diabaikan dan kurang mendapatkan perhatian dari masyarakat sehingga menyebabkan pemanfaatannya kurang optimal. Padahal, kandungan kulit singkong sangat bermanfaat untuk dijadikan sebagai suatu karbon aktif yang dapat berperan sebagai adsorben. Kulit singkong mengandung suatu karbohidrat yang tinggi yang mengindikasikan bahwa bahan kulit singkong tersebut juga memiliki kandungan unsur karbon yang tinggi dibandingkan dengan biomassa lain seperti tempurung kelapa, kulit durian, dan kulit pisang (Alaydrus, 2022). Hal ini diperkuat dengan data hasil penelitian terdahulu yang memaparkan bahwa kulit singkong memiliki kandungan karbon 59,31%, hidrogen 9,78%, oksigen 28,74%, nitrogen 2,06% dan sulfur 0,11% (Purwaningsih et al., 2019). Melihat kandungan karbon yang tinggi dari kulit singkong sangat berpotensi untuk diolah menjadi karbon aktif yang memiliki nilai tambah dan beragam manfaat terutama dalam proses adsorpsi amonia pada perairan. Kulit singkong dipilih karena kandungan karbonnya yang tinggi, selain itu ketersediaan kulit singkong yang melimpah terutama di Indonesia, serta mudah ditemukan di lingkungan sekitar.

Penelitian Damayanti (2021), menunjukkan bahwa kulit singkong) dapat menurunkan tingkat kekeruhan suatu air dan menyerap kandungan logam besi (Fe) sebanyak 99,86%. Selain itu dalam penelitian yang dilakukan oleh Nia et al. (2023), efisiensi dalam penyisihan menggunakan adsorben karbon aktif kulit singkong dalam menurunkan konsentrasi BOD paling tinggi yaitu didapatkan sebesar 95,06% dan pada konsentrasi COD yaitu sebesar 100%. Kemudian dalam penelitian Septiani et al. (2021), mengenai adsorpsi dengan menggunakan ampas kopi memiliki nilai efisiensi penyerapan hingga cair urea. Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini bertujuan memanfaatkan potensi kulit singkong sebagai suatu alternatif karbon aktif yang ekonomis dan ramah lingkungan untuk dapat sebagai adsorben amonia air Danau Universitas Hasanuddin dengan spektrofotometri UV-Vis sebagai upaya membantu mengurangi pencemaran yang diakibatkan oleh adanya amonia dan senyawa beracun



1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa konsentrasi amonia pada air Danau Universitas Hasanuddin?
2. Bagaimana kapasitas adsorpsi amonia menggunakan kulit singkong?
3. Bagaimana karakteristik dari karbon aktif kulit singkong sebelum dan sesudah pengaktifasian serta pengaplikasian pada air Danau Universitas Hasanuddin?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan konsentrasi amonia pada air Danau Universitas Hasanuddin,
2. Menganalisis kapasitas adsorpsi amonia menggunakan kulit singkong,
3. Mengkarakterisasi karbon aktif kulit singkong sebelum dan sesudah pengaktifasian serta pengaplikasian pada air Danau Universitas Hasanuddin.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai potensi karbon aktif kulit singkong sebagai adsorben amonia pada air Danau Universitas Hasanuddin dan sebagai alternatif terbaru dalam pengentasan pencemaran yang terjadi diperairan.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kulit singkong (*Manihot esculenta*) yang diambil dari desa Baruppu, Toraja Utara, Sampel air Danau Universitas Hasanuddin, asam fosfat (H_3PO_4) p.a (*Merck*), kalium hidroksida (KOH) p.a (*Merck*), natrium hidroksida (NaOH) p.a (*Merck*), asam klorida (HCl) p.a (*Merck*), ethanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$) p.a (*Merck*), ammonium klorida (NH_4Cl) p.a (*Merck*), fenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) p.a (*Merck*), natrium nitroprusida ($\text{C}_5\text{FeN}_6\text{Na}_2\text{O}$) p.a (*Merck*), natrium Hipoklorida (NaClO) p.a (*Merck*) larutan alkali sitrat ($\text{C}_6\text{H}_5\text{Na}_3\text{O}_7$) p.a (*Merck*), kalium bromida (KBr) p.a (*Merck*), kertas saring *Whattman* no. 42, dan aluminium foil.

2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu labu ukur, gelas beaker, gelas ukur, batang pengaduk, spatula, neraca analitik, furnace (MFL0005LV010 type K 3,2 MM), oven (*mement*), pipet volume, bulb, erlenmeyer, pH meter, stopwatch, mortar dan alu, ayakan 100 mesh, ayakan 50 mesh, blender, corong Buchner, desikator, magnetic stirrer (MS-H280-Pro), magnetic bar, water sampler, Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) (Shimadzu, Irrestige21), Scanning Electron Microscopy (SEM) (JEOL JSM-IT100), dan Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu-1280).

2.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2025 hingga April 2025 di Laboratorium Kimia Anorganik, Laboratorium Kimia Terpadu, Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Laboratorium Lingkungan dan Mineral Pt. Sucofindo cabang Makassar dan Laboratorium Minostruktur Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia.

2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Pembuatan Karbon (Suprabawati et al., 2018)

Kulit singkong (*Manihot esculenta*) dipotong-potong sepanjang 2 cm, kulit singkong dijemur di bawah terik matahari hingga kering. Selanjutnya, kulit singkong dipanaskan di dalam oven pada suhu $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam hingga bahan baku kering atau hilang kadar airnya. Kulit singkong (*Manihot esculenta*) yang telah kering dibakar di dalam furnace selama 1 jam pada suhu $500\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kemudian arang yang dihasilkan tersebut



arang diayak dengan menggunakan ayakan ukuran 100 mesh untuk karbon aktif tanpa aktivator.

(Yunus et al., 2021)

diaktivasi menggunakan H_3PO_4 dengan konsentrasi sebesar 15%. dan diaduk menggunakan magnetic stirrer lalu karbon diendapkan dan dipisahkan dengan cairan aktivasi. Selanjutnya endapan dicuci

menggunakan dengan aquades sampai pH netral. Setelah dicuci karbon dioven pada suhu 105 °C selama 24 jam.

2.4.3 Preparasi Sampel (SNI 8995: 2021)

Sampel air diambil sebanyak 1 L pada 4 titik sampling. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam botol politielen. Sampel air diawetkan menggunakan larutan H_2SO_4 pekat sampai $pH \leq 2$, Selanjutnya botol sampel dimasukkan ke dalam *coolbox* dan dibawa ke laboratorium.

2.4.4 Penentuan Kadar Amonia (SNI 06-6989.30:2005)

Pembuatan Larutan Induk Amonia 100 mg/L. Amonium klorida sebanyak 0,0381 g dilarutkan dalam labu ukur 100 mL, kemudian larutan diencerkan dengan akuades hingga tanda batas kemudian homogenkan.

Pembuatan larutan baku amonia 10 mg/L. Larutan baku amonia 100 mg/L dipipet sebanyak 10 mL dan masukkan ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian encerkan dengan akuades hingga tanda batas lalu homogenkan.

Pembuatan larutan kerja amonia. Larutan baku amonia pipet 10 mg/L dan masukkan 0,5 mL; 1 mL; 1,5 mL; 2 mL dan 2,5 mL masing-masing ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian tambahkan akuades hingga tanda batas hingga diperoleh kadar amonia 0,1 mg/L; 0,2 mg/L; 0,3 mg/L; 0,4 mg/L dan 0,5 mg/L.

Analisis Kandungan Amonia pada Sampel. Sampel dipipet sebanyak 25 mL lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL, ditambahkan 1 mL larutan fenol, 1 mL larutan natrium nitroprusid dan tambahkan 2,5 mL larutan campuran (alkali sitrat dengan NaOCl), tambahkan akuades hingga tanda batas, kemudian homogenkan dan diamkan selama 1 jam. Kemudian spektrofotometer UV-Vis dioptimalkan terlebih dahulu sesuai petunjuk penggunaan alat. Masing-masing larutan standar yang telah dibuat diukur pada panjang gelombang 640 nm. Selanjutnya, kurva kalibrasi dibuat untuk mendapatkan persamaan garis regresi dan dilanjutkan dengan pengukuran sampel yang sudah dipersiapkan. Konsentrasi sampel dihitung sesuai dengan kurva kalibrasi yang didapatkan.

2.4.5 Uji Daya Adsorpsi Karbon Aktif terhadap Amonia

Pengujian Daya Adsorpsi berdasarkan Variasi Massa Adsorben (Kosim et al., 2020). Karbon aktif dengan suatu variasi massa 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; dan 1 g diadsorpsi masing-masing ke dalam 100 mL larutan sampel. Larutan tersebut diaduk dengan *magnetic stirrer* selama 30 menit. Setelah pengadukan selesai, campuran didiamkan dan



menit sehingga dapat mengendap dengan sempurna. Setelah itu digunakan kertas saring, kemudian dianalisis menggunakan Vis.

Adsorpsi Adsorben berdasarkan Variasi Waktu (Tasanif et al., lengan massa optimun ditimbang, kemudian 100 mL sampel air ke dalam gelas kimia. Larutan diaduk dengan *magnetic stirrer*

selama 45, 60, 75, 120, dan 180 menit. Setelah pengadukan, larutan didiamkan dan dibiarkan selama 60 menit. Kemudian larutan disaring menggunakan kertas saring, kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Pengujian Daya Adsorpsi Karbon Aktif berdasarkan Variasi pH (Sailah et al., 2020). Sampel dimasukkan ke dalam gelas kimia masing-masing sebanyak 100 mL. Kemudian diatur pH menjadi 5, 6, 7, 8, dan 9. Selanjutnya masing-masing larutan ditambahkan karbon aktif sebanyak massa optimum. Setelah itu, larutan diaduk konstan menggunakan *magnetic stirrer* selama waktu optimum. Dipisahkan filtrat dan endapan melalui penyaringan. Kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Pengujian Daya Adsorpsi Karbon Aktif berdasarkan Variasi Konsentrasi (Sailah et al., 2020). Larutan Amonia dengan konsentrasi 5 mg/L, 10 mg/L, 25 mg/L, 50 mg/L dan 75 mg/L dimasukkan ke dalam gelas kimia masing-masing sebanyak 100 mL. Kemudian diatur pH menjadi pH optimum. Selanjutnya masing-masing larutan ditambahkan karbon aktif sebanyak massa optimum. Setelah itu, larutan diaduk konstan menggunakan *magnetic stirrer* selama waktu optimum. Dipisahkan filtrat dan endapan melalui penyaringan. Kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Penentuan Jumlah Amonia yang Teradsorpsi dalam Karbon Aktif Kulit Singkong (Tasanif et al., 2020). Jumlah amonia yang teradsorpsi oleh karbon aktif kulit singkong dihitung menggunakan rumus pada persamaan 3.

$$\% \text{ Amonia teradsorpsi} = \frac{(C_0 - C_s)}{C_0} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

C_0 = konsentrasi amonia sebelum teradsorpsi (mg/L)

C_s = konsentrasi amonia sesudah teradsorpsi (mg/L)

Perhitungan Kemampuan Adsorpsi Amonia (Tasanif et al., 2020). Kemampuan adsorpsi karbon aktif kulit singkong dapat dihitung menggunakan rumus persamaan 4.

$$q_e = \frac{(C_0 - C_s) \cdot V}{M} \quad (2)$$

Keterangan:

q_e = jumlah amonia yang teradsorpsi (mg/L)

C_0 = konsentrasi amonia sebelum teradsorpsi (mg/L)

C_s = konsentrasi amonia sesudah teradsorpsi (mg/L)

M = massa adsorben yang digunakan (g)

V = volume larutan (L)



karbon

2021) Pada analisis kadar air, karbon aktif kulit singkong sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah diketahui bobotnya. Selanjutnya karbon aktif dikeringkan dengan suhu 115 °C selama 3 jam dan didinginkan di dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang. Hal yang sama dilakukan berulang-

ulang hingga beratnya konstan dan dicatat kadar airnya menggunakan rumus pada Persamaan 1.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(a-b)}{c} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

a = bobot cawan kosong + bobot sampel (g)

b = bobot cawan setelah pemanasan (g)

c = bobot cawan kosong (g)

Kadar Abu (SNI 1683-2021) Pada analisis kadar abu, serbuk karbon aktif kulit singkong sebanyak 1g dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya sebelum pengabuan. Selanjutnya dipanaskan dalam *furnace* dengan suhu 800 °C selama 2 jam dan didinginkan di dalam desikator selama 20 menit kemudian ditimbang. Hal yang sama dilakukan berulang-ulang hingga beratnya konstan dan dicatat kadar abunya. Kadar abu diperoleh dengan rumus pada Persamaan 2.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(a-b)}{c} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

a = bobot cawan kosong + bobot sampel (g)

b = bobot cawan setelah pemanasan (g)

c = bobot cawan kosong (g)

Analisis dengan *Fourier Transform Infra red* (FTIR) (Tasanif et al., 2020). Proses analisis senyawa kimia dilakukan dengan menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR). Analisis α -selulosa menggunakan FTIR dilakukan dengan cara 0,2 g karbon aktif sebelum dan setelah aktivasi serta pengaplikasian dicampur dengan 2 mg KBr dan dibentuk menjadi pellet. Pellet dari sampel kemudian dimasukkan ke instrumen FTIR dengan λ 4000- 400 cm.

Analisis dengan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) (Tasanif et al., 2020) Analisis SEM pada karbon aktif kulit singkong dilakukan dengan cara serbuk karbon aktif singkong sebelum dan setelah aktivasi serta pengaplikasian dibekukan diatas aluminium sampai kering. Kemudian sampel dipercikan dengan emas selama 30 menit menggunakan palaron. Hasil analisis ditampilkan dalam *stereoscan*.

