

## ANALISA JENIS ASAM TERHADAP KECEPATAN DESTRUKSI DAUN SINGKONG

Hulyadi

Program Studi Pendidikan Kimia, FSTT, UNDIKMA

Email: [hulyadi@ikipmataram.ac.id](mailto:hulyadi@ikipmataram.ac.id)

**Abstract:** Proper sample preparation is key in sample analysis. Preparation errors will have an impact on the analysis and interpretation of data generated by certain instruments. One of the sample preparation techniques is digestion. Destruction is a treatment of breaking compounds into their elements so that they can be analyzed. The term destruction is also called overhaul, namely from metal organic forms to inorganic metals. The purpose of this study was to analyze the digestion rate of several strong acids. This research is an experimental research in the laboratory. The sample in this study was cassava leaves that were taken from the middle of the tree. The obtained data are described in graphs. Based on the research that has been done, it was found that Nitric acid (HNO<sub>3</sub>) has the fastest destructive ability compared to hydrochloric acid (HCl) and sulfuric acid (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

**Abstrak:** Preparasi sampel yang tepat adalah kunci dalam analisa sampel. Kesalahan preparasi akan berdampak pada kesalahan hasil analisa dan interpretasi data yang dihasilkan oleh instrument tertentu. Salah satu teknik preparasi sampel adalah destruksi. Destruksi merupakan suatu perlakuan pemecahan senyawa menjadi unsur-unsurnya sehingga dapat dianalisis. Istilah destruksi ini disebut juga perombakan, yaitu dari bentuk organik logam menjadi bentuk logam-logam anorganik. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa kecepatan destruksi beberapa asam kuat. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen di Laboratorium. Sampel dalam penelitian ini adalah daun singkong yang diambil daun bagian tengahnya dari pohonnya. Data yang diperoleh selanjutnya dideskripsikan dalam grafik. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ditemukan asam Nitrat (HNO<sub>3</sub>) memiliki kemampuan destruksi paling cepat dibandingkan asam klorida (HCl) dan asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

**Kata Kunci :** *Destruksi dan Asam.*

Sitasi: Hulyadi. (2020). Analisa Jenis Asam Terhadap Kecepatan Destruksi Daun Singkong: Jurnal Ilmiah IKIP Mataram. 7(1). 95-99.

### PENDAHULUAN

Preparasi sampel merupakan bagian utama dalam analisis unsur, molekul, dan senyawa yang terpat dalam senyawa organik sebelum dimasukkan dalam instrument tertentu. Kesalahan dalam preparasi sampel akan berdampak pada kesalahan analisa konsentari dan struktur analit. Di Laboratorium analitik ada banyak teknik preparasi sampel. Teknik preparasi sampel yang biasanya digunakan dalam analisis analit yang berasal dari bahan alam biasanya isolasi dengan teknik kromatografi, ekstraksi, esterifikasi, dan destruksi.

Destruksi biasanya dilakukan dengan dua teknik. Teknik yang biasanya dipakai adalah destruksi basah dan kering. Destruksi basah menggunakan asam-asam kuat sedangkan destruksi kering menggunakan suhu tinggi diatas 500<sup>0</sup>C.

Destruksi merupakan proses perombakan senyawa organik dan anorganik menjadi bagian bagian kecil yang dapat dianalisa dalam instrument tertentu. Destruksi basah biasanya dilakukan pada sampel organik yang mudah teroksidasi sedang kering biasanya dilakukan pada senyawa anorganik dengan karakteristik batuan yang keras dan sulit larut dalam asam-asam kuat (Ariyoshi et al, 2020). Pemilihan pengoksidasi yang tepat dalam destruksi basah merupakan hal yang perlu diperhatikan. Destruksi basah yang menggunakan asam kuat sebagai pengoksidasi perlu dikaji untuk menghasilkan proses preparasi sampel yang lebih efektif dan efisien ( Endres dan Lehman, 2012). Destruksi basah biasanya diterapkan pada sampel organik yang mudah teroksidasi oleh asam. Daun singkong merupakan senyawa organik

yang kaya dengan zat besi. Zat besi dalam daun singkong terikat secara kompleks sehingga susah untuk diekstraksi (Waryana, 2010)

Daun singkong menjadi salah satu bagian pada tumbuhan singkong yang populer di Indonesia. Siapa sangka jika kandungan gizi dalam daun singkong tidak kalah dengan daun bayam atau daun kelor yang telah lama banyak diteliti kadar gizinya. Meski demikian, daun singkong kerap dibuang menjadi limbah perkebunan atau pakan ternak setelah diambil umbinya (Rahmawati, et.al, 2013). (Subeki, 2018) mengatakan bahwa dalam 100 gram daun singkong terdapat 2 gram kandungan zat besi, 13 gram karbohidrat, dan 77 gram air. Kandungan zat besi ini terbilang cukup besar dibandingkan jenis zat penting seperti kalsium, fosfor, retinol, dan lain lain. Agoes pada 2010 juga mengatakan bahwa daun singkong merupakan salah satu varietas tumbuhan yang mengandung zat besi yang tinggi. Zat besi dibutuhkan oleh tubuh untuk mengikat haemoglobin dalam darah sehingga dapat mencegah penyakit anemia (Subeki et.al, 2018). Zat besi yang dihasilkan dari sayuran seperti daun singkong nonheme yaitu senyawa zat besi anorganik kompleks yang daya adsorbsinya dalam tubuh sebaganya 1-6% (Tuhenay, 2018).

Salah satu metode yang dilakukan untuk melarutkan unsur anorganik adalah destruksi. Destruksi merupakan suatu perlakuan pemecahan senyawa menjadi unsur-unsurnya sehingga dapat dianalisis. Istilah destruksi ini disebut juga perombakan, yaitu dari bentuk organik logam menjadi bentuk logam-logam anorganik. Pada dasarnya ada dua jenis destruksi yang dikenal dalam ilmu kimia yaitu destruksi basah (oksida basah) dan destruksi kering (oksida kering). Kedua destruksi ini memiliki teknik pengerjaan dan lama pemanasan atau pendestruksian yang berbeda (Kristianingrum, 2012).

Dekstruksi basah bertujuan untuk mendapatkan suatu larutan yang telah bercampur secara sempurna dengan analit (Kristiyana, et. al, 2020). Dekomposisi sampel yang digunakan pada desktruksi basah dengan cara menambahkan pereaksi asam kuat okso ke dalam bahan yang akan dianalisis. Asam tersebut adalah sam asam pengoksidasi seperti  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2O_2$ , atau campurannya. Pemilihan jenis asam pengoksidasi akan mempengaruhi hasil analisis destruksi basah (Kristianingrum, 2012). Anlisis jenis asam perlu dilakukan untuk memperoleh jenis asam yang tepat untuk mendestruksi sampel organik.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian ekperimen laboratorium. Penelitian ini fokus pada analisis kecepatan destruksi beberapa asam pada sampel organik. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia UNDIKMA. Penelitian ini dikukan pada sampel daun singkong yang diambil pada posisi tengah pohon. Daun selanjutnya dipotong kecil-kecil. Potongan daun selanjut diopen pada suhu  $110^{\circ}C$  selama 3 jam. Daun yang sudah kering selanjutnya digerus dan ditimbang sebanyak 3 gram. Daun singkong kering sebanyak 3 gram masing-masing dimasukkan dalam asam klorida, asam sulfat, dan asam nitrat dengan konsentrasi masing-masing 32% dengan volume 50 mL. Selanjutnya ketiga sampel didestruksi pada waktu dan suhu yang sama. Hasil pengamatan selanjutnya dideskripsikan dalam grafik sehingga mudah dianalisa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa penelitian terdahulu menemukan kandungan zat besi di dalam daun singkong. Besi dengan simbol kimia Fe tergolong senyawa organologam. Organologam sendiri merupakan zat anorganik berupa logam yang terdapat dalam senyawa organik. Untuk melarutkan senyawa organologam

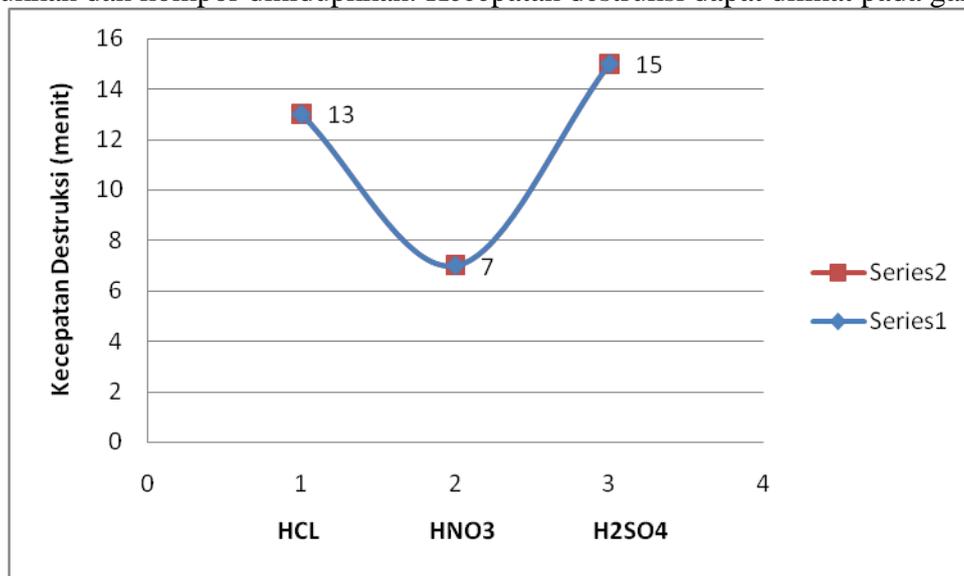
tersebut, maka digunakan jenis asam kuat, penggunaan asam mineral ini sangat menguntungkan karena kelebihan asam pada proses ditruksi mudah dihilangkan dengan cara penguapan (Sholikah, et.al, 2019). Hasil penelitian menunjukkan asam-asam yang digunakan memiliki perbedaan kecepatan dalam mendestruksi daun singkong dengan kondisi sampel yang berbeda-beda. Pengamatan secara

langsung menunjukkan dalam dua asam yaitu asam klorida dan asam sulfat daun singkong tidak terdestruksi sempurna. Adanya residu hitam menunjukkan masih ada bagian dari sampel belum bisa dilarutkan. Pada asam nitrat daun singkong terlarut sempurna terbukti dari tidak ditemukannya residu. Hasil destruksi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Dari kiri ke kanan HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dan HNO<sub>3</sub> 32 %.

Kecepatan destruksi dianalisa dengan cara menuangkan asam kedalam sampel yang dimasukkan dalam labu destruksi. Waktu penghitungan dimulai dari asam mulai dimasukkan dan kompor dihidupkkan. Kecepatan destruksi dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Kecepatan destruksi

Warna daun singkong yang telah dicampurkan dengan larutan HCl 32% digerus berwarna hijau, setelah larutan tetap berwarna hijau. Selama

proses destruksi dengan pemanasan selama 15 menit, gas yang dikeluarkan klorin ( $\text{Cl}_2$ ) oleh HCl cepat keluar mengeluarkan bau menyengat. Karakteristik klorin yaitu dalam suhu kamar dan tekanan 1 atm berwujud gas, gas klorin tidak mudah terbakar, akan tetapi dapat membantu proses pembakaran, berat molekul gas klorin adalah 70,91 kg/kgmol (Susanta, 2010). Diantara ketiga asam yang dibandingkan, gas klorin lebih cepat keluar dari selang alat destruksi dikarenakan berat gas klorin lebih ringan dibandingkan gas lainnya. Setelah proses pemanasan dihentikan, volume larutan HCl 32% berkurang dengan menyisakan residu berwarna hitam. Residu ini mengandung unsur karbon dari monosakarida pada daun singkong yang tidak larut dalam larutan HCl 32% selama proses destruksi.

Warna daun singkong yang telah digerus berwarna hijau dan larutan  $\text{HNO}_3$  32% tidak berwarna. Setelah dicampurkan larutan berubah menjadi warna cokelat, bagian dasar terasa panas. Asam nitrat mempunyai sifat sebagai oksidator kuat, dengan adanya pemanasan pada proses destruksi akan mempercepat pemutusan ikatan organologam menjadi anorganik (Wulandari dan Suksesi, 2013). Setelah proses pemanasan selesai larutan berubah menjadi oranye dan menghasilkan gas  $\text{NO}_2$  yang merupakan hasil sampingan. Adanya gas mengindikasikan bahwa bahan organik telah dioksidasi secara sempurna oleh asam nitrat. Gas  $\text{NO}$  dihasilkan selama oksidasi bahan organik oleh asam nitrat, kemudian gas  $\text{NO}$  yang diupkan dari larutan bereaksi dengan oksigen menghasilkan gas  $\text{NO}_2$ , gas ini diserap kembali oleh larutan dan ada juga yang terbuang ke udara. Berat molekul dari gas nitrit adalah 46,0055 g/mol. Gas ini berwarna merah-kecoklatan dan merupakan gas beracun, baunya menyengat, dan merupakan salah satu polutan udara utama.

Warna daun singkong yang telah digerus berwarna hijau dan larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  32% tidak berwarna. Setelah dicampurkan larutan berwarna hijau pekat, bagian dasar terasa panas. Panas ini berasal dari reaksi antara asam sulfat 96 % yang diencerkan menggunakan aquades sehingga terjadi reaksi eksotermik yang menghasilkan panas tersebut. Selain itu juga asam sulfat memiliki ikatan yang sangat kuat dengan  $\text{H}_2\text{O}$  jika konsentrasi asam sulfat ditambahkan maka akan menggeser kesetimbangan kekanan oleh air yang diserap (Putri, et.al, 2016). Asam sulfat pekat sering ditambahkan ke dalam sampel untuk mempercepat terjadinya oksidasi. Asam ini tergolong bahan pengoksidasi yang kuat. Meskipun demikian waktu yang diperlukan untuk mendestruksi masih cukup lama. Meskipun membutuhkan waktu yang lama untuk mengalami destruksi, akan tetapi tidak ada residu yang tersisa. Berdasarkan temuan peneliti asam nitrat mendestruksi paling cepat dan yang paling lambat adalah asam sulfat.

## SIMPULAN DAN SARAN

Asam nitrat memiliki kemampuan mendestruksi paling cepat tidak meninggalkan residu karbon. Asam sulfat paling lambat mendestruksi daun singkong, proses destruksi masih meninggalkan residu karbon. Perlu dilakukan kolaborasi berbagai jenis asam lagi untuk dapat melakukan destruksi sampel organik yang lebih efektif dan efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, A. 2010. *Tanaman Obat Indonesia*. Palembang: Salemba Media.
- Akio Endres & Lehman. 2012. *Comparison of Wet-Digestion and Dry-Ashing Methods for Total Elemental Analysis of Biochar*.

- Communication in Soil science Plant Analysis*. Vol 43, Issue 7.
- Kingo Ariyoshi and Shumpei Masuda, 2020. Mechanism of Mg extraction from MgMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub> during acid digestion. *Royal society of Chemistry*.
- Bargumono. 2013. *Tanaman Toka (Tanaman Obat, Kosmetika, Aromatika) Bermanfaat Untuk Sejuta Umat*. Yogyakarta: Leutika Prio.
- Kristianingrum, Susila. 2012. Kajian Berbagai Proses Destruksi Sampel dan Efeknya. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kristiyana, Prasetya, A, T, Kasmui. 2020. Perbandingan Metode Destruksi Sendimen Sungai Kalingarang Pada Analisis Logam Cu Menggunakan Flame Atomic Absorption Spectrometer (FAAS). *Indonesian Journal Of Chemical Science*. Vol. 9 (2): 99-105.
- Putri, N, Hartati, A, Admadi, B. 2016. Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Asam Terhadap Nilai Dextrose Equivalent Pada Hidrolisis Pati Ubi Talas (*Colocasia Esculenta* L. Schoot). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*. 4 (3) : 139-148.
- Rahmawati, N, Hastiawan, I, Dan Deawati, Y. 2013. Ekstraksi Zat Besi dalam Daun Singkong dengan Pelarut Cuka Aren Menggunakan Armfield UOPP4 Solid-Liquid Extraction Unit. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Nuklir*. Batan Bandung.
- Sholikah, M, Rahmiati, dan Mustika, D. 2019. Penentuan Impuritas Zirkaloi-2 dengan Pelarutan Campuran Hf-Hno<sub>3</sub> dan Campuran H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-Hf-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Menggunakan Alat Spektrofotometer Serapan Atom. *Jurnal Batan*. Vol. 12(23): 39 – 50.
- Subeki, Asih, I, P, Setyani, S, Nurainy, F. 2018. Kajian Formulasi Daun Singkong (*Manihot Esculenta*) dan Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) Terhadap Sifat Sensor dan Kimia Nori. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*. Politeknik Negeri Lampung
- Susanta, Edi. 2010. *Prarancang Pabrik Etilen Diklorida dengan Proses Klorinasi Langsung Fase Gas Kapasitas 115.000 Ton/Tahun*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Tuhenay, Willgraf. 2018. Pengaruh Lama Perebusan Terhadap Kandungan Zat Besi Daun Singkong Varietas Mangi (*Manihot Esculenta* Crantz). *Jurnal Mitra Pendidikan (JMP) Online*. Vol. 2 (2): 191-204.
- Waryana. 2010. *Gizi Reproduksi*. Yogyakarta: Pustaka Rahima
- Wulandari, E, A, dan Suksesi. 2013. Preparasi Penentuan Kadar Logam Pb, Cd, dan Cu dalam Nugget Ayam Rumput Laut Merah (*Eucheuma Cottonii*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. Vo. 2(2).