

VOLUME 7

ISSUE 1

JANUARY – JUNE 2019

Al-Kimia

Pemanfaatan Kompleks Polielektrolit sebagai Matriks untuk Imobilisasi Urease dan Aplikasinya sebagai Membran Biosensor Pemonitoran Hg(II)

Dhony Hermanto, Mudasir, Dwi Siswanta, Bambang Kuswandi

Isolasi dan Karakterisasi Asam Humat dari Tanah Dasar Bendungan Batujai Lombok Tengah NTB

Nurul Ismillayli, Dhony Hermanto

A Natural Dye-Sensitized from Pare (*Bitter Gourd*) Leaves Extracts for Dye-Sensitized Solar Cell (DSSC)

Wahidah Febriya Ramadhani, Aisyah A, Suriani S, Iswadi I

Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol dan N-Heksana Rimpang Temu Kunci (*Kaempferia Pandurata*) dan Pengaruhnya Terhadap Ekspresi Gen *P53* Dan *Bcl-2* Pada Raji *Cell Line*

Peni Lestarini, Endang Astuti, Deni Pranowo

Pengaruh Katalis NiMo Terhadap Kualitas Minyak Batubara Hasil Pencairan Secara Tidak Langsung

Rika Damayanti, Susila Arita R, Fitri Hadiah

Nanokomposit Antibakteri Berbasis Pati dan Nanopartikel Perak (AgNPs)

Ina Ristian

Synthesis of Nitro Ethyl Oleic from Used Cooking Oil

Nasriadi Dali, Arniah Dali

Sifat Fisika Kimia Tanah dan Daya Hambatnya Terhadap Bakteri Air Liur Anjing Liar

Sjamsiah, Arifuddin, Mashuri Masri, Sappewali, Indah Islamiah, Hardiyanti Hamrullah, Elmika Nesti

Aplikasi Mikrosimbiosis Spons Laut Sebagai Biomaterial Pereduksi Toksisitas Logam Berat Kromium

Ismail Marzuki, M. Iksan Ashari, Andi Asdar Marzuki, Anggi Angela

Optimisasi Produksi α -Amilase dari *Saccharomycopsis fibuligera* R64 dengan Response Surface Method-Central Composite Design (RSM-CCD)

Agus Safari, Ahsanul Chaliqin Gayo, Saadah Diana Rachman, Muhammad Yusuf, Safri Ishmayana

Utilization of Guava Leaves Extract (*Psidium Guajava*) as Ecofriendly Corrosion Inhibitor for Iron

Said Ali Akbar, Rika Ovisa, Muttakin

Jurusan Kimia UIN Alauddin Makassar

p-ISSN: 2302-2736

e-ISSN: 2549-9335



Al-Kimia

EDITOR IN CHIEF

Sjamsiah

MANAGING EDITOR

Ummi Zahra

REVIEWER

Sarifah Fauziah

Suminar Setiati

Irmanida Batubara

Sri Sugiarti

Muharram

Philiphi De Rosari

Desi Harneti Putri Huspa

Ajuk Sapar

Masriany

Asri Saleh

St .Chadijah

Asriyani Ilyas

SECTION EDITOR

Rani Maharani

Iin Novianty

Firnelty

Chusnul Khatimah

Satriani

PUBLISHER

Department of Chemistry

Faculty of Science and Technology

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Jl. H. M. Yasin Limpo No. 36 Gowa South Sulawesi Indonesia

E -mail: al-kimia@uin-alauddin.ac.id

Al-Kimia

TABLE OF CONTENT

Pemanfaatan Kompleks Polielektrolit sebagai Matriks untuk Imobilisasi Urease dan Aplikasinya sebagai Membran Biosensor Pemonitoran Hg(II) Dhony Hermanto, Mudasir, Dwi Siswanta, Bambang Kuswandi	1-9
Isolasi dan Karakterisasi Asam Humat dari Tanah Dasar Bendungan Batujai Lombok Tengah NTB Nurul Ismillayli, Dhony Hermanto	10-16
A Natural Dye-Sensitized from Pare (<i>Bitter Gourd</i>) Leaves Extracts for Dye-Sensitized Solar Cell (DSSC) Wahidah Febriya Ramadhani, Aisyah A, Suriani S, Iswadi I	17-24
Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol dan N-Heksana Rimpang Temu Kunci (<i>Kaempferia Pandurata</i>) dan Pengaruhnya Terhadap Ekspresi Gen <i>P53</i> Dan <i>Bcl-2</i> Pada Raji <i>Cell Line</i> Peni Lestari, Endang Astuti, Deni Pranowo	25-32
Pengaruh Katalis NiMo Terhadap Kualitas Minyak Batubara Hasil Pencairan Secara Tidak Langsung Rika Damayanti, Susila Arita R, Fitri Hadiah	33-38
Nanokomposit Antibakteri Berbasis Pati dan Nanopartikel Perak (AgNPs) Ina Ristian	39-45
Synthesis of Nitro Ethyl Oleic from Used Cooking Oil Nasriadi Dali, Arniah Dali	46-55
Sifat Fisika Kimia Tanah dan Daya Hambatnya Terhadap Bakteri Air Liur Anjing Liar Sjamsiah, Arifuddin, Mashuri Masri, Sappewali, Indah Islamiah, Hardiyanti Hamrullah, Elmika Nesti	56-66
Aplikasi Mikrosimbiosis Spons Laut Sebagai Biomaterial Pereduksi Toksisitas Logam Berat Kromium Ismail Marzuki, M. Iksan Ashari, Andi Asdar Marzuki, Anggi Angela	67-75
Optimisasi Produksi α -Amilase dari <i>Saccharomycopsis fibuligera</i> R64 dengan Response Surface Method-Central Composite Design (RSM-CCD) Agus Safari, Ahsanul Chaliqin Gayo, Saadah Diana Rachman, Muhammad Yusuf, Safri Ishmayana	76-90
Utilization of Guava Leaves Extract (<i>Psidium Guajava</i>) As Ecofriendly Corrosion Inhibitor for Iron Said Ali Akbar, Rika Ovisa, Muttakin	91-99

Isolasi dan Karakterisasi Asam Humat dari Tanah Dasar Bendungan Batujai Lombok Tengah NTB

Nurul Ismillayli^{1*}, Dhony Hermanto²

^{1,2} Universitas Mataram

*Email : nurul.ismillayli@unram.ac.id

Received: November,16,2018/Accepted: June,19,2019

doi: 10.24252/al-kimia.v7i1.6274

Abstract: *This study deals with the isolation and characterization of humic acids from subgrade Batujai Dam, Central Lombok. Humic acid isolated by using recommended method of the International Humic Substances Society and purified by 0.1M HCl/0.3 M HF solution. Humic acid isolated then were determined ash content, total acidity, carboxylic and phenolic group content and characterized using FTIR spectroscopy. FTIR analyses of isolated humic acid samples have shown the presence of carboxylic, phenols, alcoholic, amines functional groups, aliphatic hydrocarbon and aromatic ring. The result of ash content determination showed that purification decreased ash content from 5.60% to 1.13%. Total acidity of humic acid was 630 cmol/kg, acidity of –COOH was 226 cmol/kg, and –OH fenolic acidity was 404 cmol/kg.*

Keywords: *humic acid, isolation, spectroscopy FTIR, subgrade Batujai Dam*

1. PENDAHULUAN

Senyawa humat merupakan bahan polidispersi heterogen sebagai hasil reaksi biokimia dan kimia selama dekomposisi jaringan tanaman dan hewan baik di lingkungan perairan, tanah maupun sedimen. Senyawa humat dapat dibagi menjadi tiga fraksi utama yaitu asam fulfat, asam humat dan humin (Rahmawati, 2011; Shamia et al., 2017). Asam humat sebagai fraksi yang tidak larut dalam kondisi asam ($\text{pH} < 2$) tetapi larut dalam kondisi basa dapat dipisahkan dari fraksi asam fulvat (yang larut dalam semua kondisi pH) melalui pengasaman. Sedangkan pemisahannya dari fraksi humin dapat melalui ekstraksi basa karena fraksi humin tidak larut pada semua kondisi pH.

Asam humat telah digunakan secara luas dalam pertanian sebagai pelengkap pupuk (Hermanto et al., 2013), adsorben logam (Lin et al., 2011; Samat dan Lesbani, 2012) hingga reduktor ion logam mulia seperti emas (Huda et al., 2009; Ismillayli et al., 2015; Santosa et al., 2011). Pemanfaatannya yang luas telah mendorong dikembangkannya berbagai metode untuk mengisolasi asam humat dari tanah, sedimen, kompos, dan batu bara. Beberapa bahan kimia yang dilaporkan telah digunakan untuk mengekstrak adalah metil isobutil keton (Muzakky et al., 2003), tetrametil ammonium hidroksida (Csubák, 2000), pirofosfat (Shamia, 2017), kalium hidroksida (Kasim et al., 2008), natrium karbonat, natrium borat, dan natrium hidroksida (Mohadi et al., 2008; Sudiono et al., 2017). Walaupun metode ekstraksi alkali dengan larutan NaOH memiliki beberapa kelemahan yaitu, larutan alkali dapat melarutkan silika, melarutkan protoplasma dan komponen-komponen struktural dari jaringan organik, serta pada kondisi basa komponen-komponen organik dapat mengalami autooksidasi bahkan dapat terjadi kondensasi antar asam amino dengan gugus C=O yang mereduksi gula, namun reagen NaOH paling sering digunakan dalam ekstraksi karena berlaku universal untuk semua jenis tanah, lebih murah dibanding reagen lainnya dan dapat mengekstrak humat hingga 80%

(Shamia et al., 2017). Selain itu, kelemahan-kelemahan ini dapat diatasi dengan penggunaan gas nitrogen dan pemberian HCl dan HF pada tahap pemurniannya. Metode ini menjadi metode isolasi humat yang direkomendasikan oleh International Humic Substance Society (IHSS).

Ismillayli et al. (2015) telah mengisolasi asam humat dari tanah gambut Rawa Pening Ambarawa dalam suasana basa menggunakan natrium hidrosida. Metode yang sama dapat diterapkan untuk mengisolasi asam humat dari gambut yang dimungkinkan terbentuk di dasar genangan bendungan Batujai. Bendungan yang terletak di Lombok Tengah ini telah beroperasi selama 34 tahun. Sepanjang tahun bendungan selalu tergenangi air dan tanaman enceng gondok hampir menutupi sebagian besar bendungan. Biota air yang telah mati dan terendam dalam genangan yang jenuh air dan tidak teroksidasi, selanjutnya dengan bantuan bakteri aerobik dan bakteri anaerobik, dapat terurai menjadi endapan organik yang mengandung humat. Pada penelitian ini akan diisolasi asam humat dari tanah dasar bendungan Batujai menggunakan metode yang direkomendasikan IHSS mengingat upaya eksplorasi ini belum pernah dilakukan hingga saat ini. Asam humat hasil isolasi dikarakterisasi menggunakan spektroskopi FTIR, ditentukan kadar abu, keasaman total, kandungan gugus karboksilat dan fenolatnya.

2. METODE PENELITIAN

Bahan

Asam humat diisolasi dari tanah tanah dasar Bendungan Batujai, Lombok Tengah NTB. Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini berkualitas analitik produksi E. Merck meliputi NaOH, HCl, HF, AgNO₃, Ba(OH)₂, Ca(CH₃COO)₂.H₂O. Bahan habis pakai yang lain adalah gas nitrogen, kertas saring Whatman 42, kertas pH, larutan buffer 4,00 dan 7,00, aquabides dan aquades.

Alat

Penelitian ini dibutuhkan sejumlah peralatan khusus meliputi Centrifuge, shaker, satu set penyaring Buchner dan saringan 100 mesh Test Sieve ASTM E11, furnace, pHmeter, pengaduk magnetik, spektroskopi inframerah FTIR, dan peralatan penunjang meliputi: neraca analitik, alat-alat gelas seperti labu takar, gelas ukur, buret, erlenmeyer, gelas piala, corong gelas pipet volum, gelas arloji.

Prosedur Kerja

Isolasi Asam Humat Dan Pemurniannya

Asam humat (AH) diekstraksi dari tanah dasar bendungan Batujai sesuai dengan metode International Humic Substance Society (Ismillayli et al., 2015), yaitu cara perendaman dalam larutan NaOH 0,1 M dengan perbandingan 1:10 (b/v) di bawah kondisi atmosfer nitrogen. Campuran digojok menggunakan shaker selama 24 jam pada suhu kamar. Kemudian dipisahkan menggunakan sentrifuse selama 10 menit sehingga terpisah filtrat dan residu tanah. Filtrat disaring menggunakan penyaring Buchner. Selanjutnya filtrat diasamkan dengan larutan HCl 6 M hingga pH 1 dan didiamkan selama 16 jam hingga terbentuk 2 lapisan. Lapisan atas adalah asam fulvat dan lapisan bawah adalah asam humat yang terendapkan. Pemisahan dilakukan dengan menggunakan sentrifuse selama 10 menit. Padatan yang diperoleh adalah asam humat kotor (*crude humic acids*) yang perlu dimurnikan.

Pemurnian menggunakan HCl/HF dilakukan untuk membebaskan gugus -COOH asam humat dari logam, silika dan pengotor lainnya. Asam humat kotor dimasukkan ke dalam wadah plastik yang berisi larutan 0,1M HCl/0,3 M HF. Volume larutan disesuaikan dengan banyaknya asam humat hingga semua asam humat harus terendam dalam larutan. Campuran ini digojok dengan

menggunakan *shaker* selama 24 jam pada suhu kamar. Kemudian dipisahkan dengan menggunakan sentrifuse selama 10 menit sehingga terpisah filtrat dan residu asam humat. Pemurnian ini dilakukan 2 kali. Proses pemurnian tersebut banyak melibatkan HCl sehingga asam humat sangat mungkin terkontaminasi ion Cl^- sehingga perlu dihilangkan dengan cara pembilasan asam humat dengan akuades secara berulang. Uji Cl^- dilakukan dengan cara menambahkan AgNO_3 ke dalam air bilasan asam humat. Jika terjadi endapan berarti asam humat tersebut masih mengandung ion Cl^- sehingga perlu dilakukan pembilasan hingga tidak terbentuk endapan. Asam humat dikeringkan menggunakan pengeringan beku. Asam humat kotor dan asam humat setelah pemurnian dikarakterisasi menggunakan Spektroskopi FTIR menggunakan pelet KBR dan ditentukan kadar abunya menggunakan persamaan (1).

Lima puluh miligram asam humat setelah pemurnian dimasukkan ke dalam cawan porselin lalu dipanaskan dengan tungku (*furnace*) pada suhu 750°C selama 4 jam. Berat sampel sebelum dan setelah dipanaskan dicatat. Kadar abu ditentukan menggunakan persamaan (1)

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{berat cawan akhir} - \text{berat cawan kosong}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \quad (1)$$

Penetapan Kadar Keasaman Total, Kandungan Gugus Karboksilat dan Fenolat

Penentuan kandungan gugus karboksilat ($-\text{COOH}$) dan fenolat ($-\text{OH}$) dilakukan secara kuantitatif. Gugus $-\text{OH}$ fenolat ditentukan sebagai selisih antara keasaman total dengan kandungan gugus $-\text{COOH}$. Hal ini didasarkan pada pertimbangan bahwa gugus $-\text{OH}$ fenolat memiliki sifat keasaman yang lebih besar daripada $-\text{OH}$ alkoholat (Eshwar, et al., 2017; Schnitzer dan Gupta, 1965).

Lima puluh miligram asam humat dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL dan ditambahkan 20 mL larutan jenuh $\text{Ba}(\text{OH})_2$ sambil dialiri gas nitrogen. Selanjutnya labu takar ditutup dan digojok selama 24 jam pada temperatur kamar dengan alat penggojok. Secara simultan dilakukan pula terhadap larutan blanko yang hanya mengandung 20 mL larutan jenuh $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Suspensi yang terbentuk disaring dan residu dibilas dengan air destilat yang bebas CO_2 . Filtrat dan air bilasan digabung lalu dititrasi secara potensiometri dengan larutan standar 0,5 M HCl hingga pH 8,4. Percobaan tersebut dilakukan dengan 2 kali pengulangan. Dari data tersebut, keasaman total dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (2).

$$\text{Keasaman Total} = (V_b - V_s) \times N \times 10^5 / \text{miligram sampel} \quad (2)$$

Keterangan V_b = volume larutan standar asam yang digunakan untuk titrasi blanko,

V_s = volume larutan standar asam yang digunakan untuk titrasi sampel,

N = normalitas larutan standar asam.

Lima puluh miligram asam humat dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL lalu ditambahkan 10 mL larutan $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 0,5 M dan 40 mL air destilat yang bebas CO_2 . Secara simultan disiapkan pula larutan blanko yang hanya mengandung 10 mL larutan $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 0,5 M dan 40 mL air destilat yang bebas CO_2 kemudian digojok selama 24 jam pada temperatur kamar. Suspensi yang terbentuk disaring dengan kertas saring dan dibilas dengan air destilat bebas CO_2 . Filtrat dan air bilasan digabung lalu dititrasi secara potensiometri dengan larutan standar NaOH 0,1 M hingga pH 9,8, dilakukan dengan 3 kali pengulangan. Dari data tersebut, keasaman karboksilat dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (3).

$$\text{Gugus} - \text{COOH} = (V_s - V_b) \times N \times 10^5 / \text{miligram sampel} \quad (3)$$

Keterangan V_b = volume larutan standar basa yang digunakan untuk titrasi blanko,
 V_s = volume larutan standar basa yang digunakan untuk titrasi sampel,
 N = normalitas larutan standar basa.

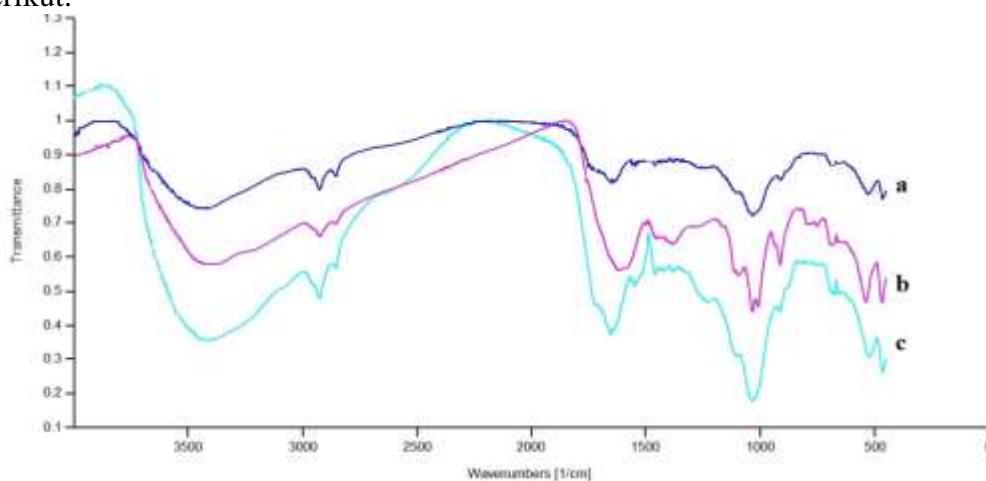
Gugus -OH fenolat merupakan selisih dari keasaman total dengan kandungan gugus -COOH. Kandungan gugus -OH fenolat dapat ditentukan melalui persamaan (4).

$$OH \text{ fenolat} = \text{Keasaman total} - COOH \quad (4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Asam Humat Hasil Isolasi dengan Spektroskopi FTIR

Spektra asam humat hasil isolasi dengan menggunakan spektrofotometer FTIR disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1 Spektra asam humat sebelum pencucian (a) aldrich (b) setelah pencucian (c)

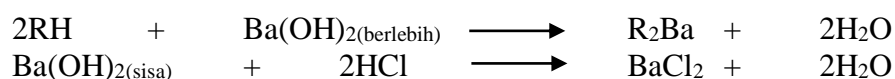
Munculnya pita serapan pada daerah 3408 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus -OH pada asam humat. Intensitasnya yang kuat dan melebar biasanya disebabkan oleh adanya ikatan hidrogen intramolekuler dalam molekul asam humat (Samat dan Lesbani, 2012). Adanya gugus alkohol pada asam humat diperkuat dengan munculnya regangan C-O alkohol dan polisakarida pada serapan 1032 cm^{-1} . Keberadaan C-H alifatik ditunjukkan oleh serapan pada 2927 cm^{-1} , sedangkan bahu pada 2851 cm^{-1} dengan intensitas rendah adalah regangan C-H pada O-CH₃ eter yang merupakan karakteristik dari lignin dan produk degradasi lignin. Hal ini diperkuat dengan serapan pada 700 cm^{-1} yang menunjukkan disubstitui orto keluar bidang vibrasi = C-H dari lignin. Keberadaan eter diperkuat dengan adanya serapan pada 1236 cm^{-1} dan serapan tajam pada 912 cm^{-1} yang mengindikasikan eter siklik dan karbohidrat. Keberadaan gugus amina dalam asam humat ditandai dengan munculnya serapan pada 1552 cm^{-1} . Vibrasi C=C aromatis dan regangan C=O pada gugus COO⁻ terdeteksi pada daerah 1653 cm^{-1} . Serapan pada 1381 cm^{-1} merupakan deformasi OH dan regangan C-O pada fenol dan gugus COO⁻. Serapan ini bersama dengan serapan pada daerah 1653 cm^{-1} mengindikasikan adanya gugus karboksilat, dimungkinkan karena adanya abu dalam asam humat. Kandungan abu dalam asam humat bervariasi 3-4%, akan tetapi perubahan kecil pada kualitas dan kuantitasnya dapat menyebabkan perubahan asam karboksilat menjadi bentuk garamnya (Ismillayli et al., 2015; Takács dan Alberts, 1999). Berdasarkan data spektra IR, struktur hipotetik asam humat memiliki gugus fungsional -OH alkohol atau fenolik, alifatik, eter, amina, aromatis dan karboksilat.

Secara umum spektra asam humat sebelum pencucian memiliki kemiripan dengan spektra asam humat setelah pencucian. Akan tetapi, perlakuan HCl/HF pada pemurnian asam humat menurunkan kadar silika dalam asam humat. Hal ini ditunjukkan dengan bergesernya serapan pada 1388 cm^{-1} dan 1659 cm^{-1} yang menunjukkan asam humat memiliki gugus karboksilat karena kandungan abu (Ismillayli et al., 2015; Takács dan Alberts, 1999), bergeser pada 1381 cm^{-1} dan 1653 cm^{-1} setelah pencucian dengan intensitas puncak berkurang. Sementara intensitas pita serapan pada 1722 cm^{-1} bertambah pada asam humat setelah pencucian akibat perubahan bentuk karboksilat menjadi asam karboksilat pada asam humat. Pergeseran serapan pada bilangan gelombang 3425 cm^{-1} menjadi 3408 cm^{-1} menunjukkan berkurangnya interaksi $-\text{OH}$ dari asam humat dengan silika. Secara kuantitatif, pencucian asam humat menggunakan HCl/HF menurunkan kadar abu dari 5,60% menjadi 1,13%.

Asam humat hasil isolasi memiliki beberapa spektra yang berbeda dengan asam humat Aldrich. Serapan pada 1552 cm^{-1} yang mengindikasikan gugus amina hanya terdapat pada asam humat Baatujai. Sedangkan asam humat Aldrich memiliki kandungan eter lebih banyak yang diindikasikan dengan hadirnya puncak pada 1167 , 1112 dan 938 cm^{-1} serta intensitas puncak yang lebih tinggi pada daerah 910 cm^{-1} . Munculnya serapan pada 1722 cm^{-1} pada asam humat Batujai, namun tidak pada asam humat Aldrich mengindikasikan bahwa asam humat Batujai memiliki lebih banyak asam karboksilat, dengan kata lain asam humat Aldrich lebih banyak memiliki karboksilat dalam bentuk garam. Hal ini diperkuat dengan lebih tingginya intensitas serapan sekitar 1380 cm^{-1} pada asam humat Aldrich. Intensitas serapan OH di sekitar 3408 dan 1034 cm^{-1} pada asam humat Batujai menunjukkan bahwa asam humat Batujai lebih alkoholik dibanding asam humat Aldrich. Secara umum dapat disimpulkan bahwa asam humat Batujai memiliki gugus $-\text{OH}$ dan $-\text{COOH}$ lebih banyak dibanding asam humat Aldrich sehingga lebih asam. Sebaliknya asam humat Aldrich lebih kaya akan gugus eter. Takács dan Alberts (1999) menemukan bahwa asam humat yang lebih banyak mengandung asam karboksilat berasal dari lapisan tanah permukaan yang lebih teroksidasi sedangkan asam humat pada lapisan lebih dalam mengandung eter dan aromatis yang lebih banyak.

Kadar Keasaman Total, Kandungan Gugus Karboksilat dan Fenolat

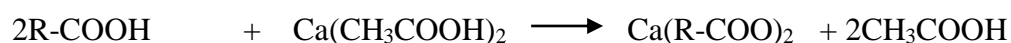
Keasaman total asam humat disebabkan adanya proton yang dapat terdisosiasi atau pelepasan ion-ion H^+ pada gugus karboksilat dan gugus hidroksi fenolat. Pada penelitian ini penetapan keasaman total menggunakan metode absorpsi Barium Hidroksida (*Baryta Absorption Methode*). Sampel direaksikan dengan $\text{Ba}(\text{OH})_2$ berlebih, sisa $\text{Ba}(\text{OH})_2$ yang tidak bereaksi dengan sampel dititrasi secara potensiometri dengan larutan standar HCl hingga pH 8,4, reaksi yang terjadi dimodelkan sebagai berikut (Schnitzer and Gupta, 1965):

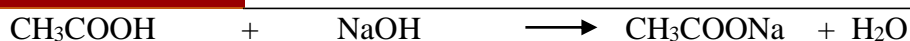


dimana R adalah makromolekul dan H adalah proton gugus $-\text{COOH}$ atau OH yang bersifat asam.

Metode yang digunakan untuk menetapkan kandungan gugus karboksilat adalah metode Caasetat yang diadaptasi dari prosedur Schnitzer (Schnitzer and Gupta, 1965). Berdasarkan metode tersebut, sampel dibiarkan bereaksi dengan Caasetat, kemudian asam asetat yang dibebaskan dititrasi secara potensiometri dengan larutan standar NaOH.

Reaksi yang terjadi merupakan reaksi pembentukan dan pelepasan asam asetat:





dimana R adalah makromolekul asam humat. Sedangkan kandungan gugus –OH fenolat merupakan selisih keasaman total dengan kandungan gugus –COOH.

Kandungan gugus fungsional asam humat hasil isolasi ditampilkan pada Tabel 1. Dari tabel tersebut, terlihat bahwa dominasi kandungan gugus –COOH dan –OH asam humat hasil isolasi menghasilkan keasaman total yang berbeda dengan hasil isolasi Mohadi et al. (2008) yang mengisolasi dari tanah gambut Indralaya, Ogan Ilir Sumatera Selatan. Nilai keasaman ini masuk pada kisaran hasil penelitian Schinitzer, untuk asam humat tanah gambut yang berasal dari daerah tropis. Kenyataan ini membuktikan bahwa kandungan gugus fungsional asam humat pada setiap daerah dapat berbeda-beda, tergantung pada banyak faktor, di antaranya jenis tanaman sebagai bahan dasar pembentuk tanah gambut, temperatur, waktu serta proses penguraiannya.

Tabel IV.3 Kandungan gugus fungsional asam humat

No	Gugus Fungsional	Kadar di dalam asam humat (cmol/kg)		
		Penelitian ini	Mohadi et al. ^a	Shinitzer ^b
1	Keasaman Total	630	720	620-750
2	Gugus karboksilat	226	353	380-450
3	-OH fenolat	404	367	t.d

^a(Mohadi, et al., 2008) ^bkandungan untuk daerah tropis t.d = tidak ditentukan

4. PENUTUP

Asam humat hasil isolasi memiliki gugus fungsional karboksilat, fenol, alkohol, amina, hidrokarbon alifatik dan aromatis. Pencucian asam humat dengan larutan 0.1M HCl/0.3 M HF menurunkan kadar abu dari 5,60% menjadi 1,13%. Keasaman total asam humat adalah 630 cmol/kg, keasaman gugus –COOH dan –OH fenolik berturut-turut 226 cmol/kg dan 404 cmol/kg.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Universitas Mataram yang telah membiayai penelitian ini dari dana DIPA BLU (PNBP) Universitas Mataram Tahun Anggaran 2016.

DAFTAR PUSTAKA

- Csubák, M. (2000). Characterization of Humic Acids of Different Main Type of Soils Department of Soil Science. Faculty of Agriculture, University of Debrecen.
- Eshwar, M., Srilatha, M., Rekha, K. B., dan Sharma, S. H. K. (2017). Characterization of Humic Substances by Functional Groups and Spectroscopic Methods, *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.*, 6(10), 1768–1774.
- Hermanto, D., Kamali, S.T., Kurnianingsih, R., Ismilayli, N. (2013). The Optimization Of Bayan District Dry Land –North Lombok Used The Immobilized Humic Acid in Seaweed as Fertilizer Supplement for Maize Plant (*Zea Mays L.*), *Sains Tanah – Jurnal Ilmu Tanah Dan Agroklimatologi*, 10(2), 21–32.
- Huda, T., Ismilayli, N., Santosa, S. J. (2009). Studi Adsorpsi Ion Au(III) dengan Menggunakan Asam Humat, Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA,

Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 299–303.

- Ismillayli, N, Santosa, S.J., Siswanta, D. (2015). Penerapan Freundlich Model Pada Adsorpsi-Reduktif Isotherm AuCl_4^- dengan Asam Humat, *J. Pijar MIPA*, X(2), 18–21, <https://doi.org/10.5199/ijsmart-1791-874X-19c>
- Kasim, S., Ahmed, O. H., Muhamad, N., Majid, A., dan Yusop, M. K. (2008). Simple Method of Purifying Humic Acids Isolated from Tropical Hemists (Peat Soil), *Am. J. Applied Sci.*, 5(12), 1812–1815.
- Lin, J., Zhan, Y., dan Zhu, Z. (2011). Adsorption Characteristics of Copper (II) Ions from Aqueous Solution onto Humic Acid-Immobilized Surfactant-Modified Zeolite, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 384(1–3), 9–16. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2011.02.044>
- Mohadi, R, Hidayati, N, Santosa, S.J., Narsito. (2008). Karakterisasi Asam Humat Gambut Indralaya Ogan Ilir Sumatera Selatan, *Jurnal Penelitian Sains*, 11(1), 411–420.
- Muzakky, Taftazani, A. dan Sukirno. (2003). Optimasi Ekstraksi Asam Humat Dari Na-Humat dan Karakterisasinya Dengan FTIR, *GANENDRA*, VI(2), 15–20. Rahmawati, A., 2011, Isolasi dan Karakterisasi Asam Humat dari Tanah Gambut, *Jurnal Phenomenon*, 2(1), 117–136.
- Samat dan Lesbani, A. (2012). Studi Interaksi Seng(II) pada Asam Humat Muara Kuang serta Aplikasinya terhadap Limbah Industri Pelapisan Seng. *Jurnal Penelitian Sains*, 15(1(C) 15105), 22–25.
- Santosa, S. J., Sudiono, S., Siswanta, D., Kunarti, E. S., dan Dewi, S. R. (2011). Mechanism of the Removal of AuCl_4^- Ions from Aqueous Solution by Means of Peat Soil Humin. *Adsorption Science & Technology*, 29(8), 733–746. <https://doi.org/10.1260/0263-6174.29.8.733>
- Schnitzer, M and Gupta, U. C. (1965). Determination of Acidity in Soil Organic Matter, *Soil Research Institute*, 122, 274–277.
- Shamia, I. S., Halabi, M.N., El-Ashgar, N.M. (2017). Humic Acid Determination in some Compost and Fertilizer Samples, *IUG Journal of Natural Studies*, 25(2), 42–50.
- Sudiono, S., Yuniarti, M., Siswanta, D., Kunarti, E. S., Triyono, T., dan Santosa, S. J. (2017). The Role of Carboxyl and Hydroxyl Groups of Humic Acid in Removing AuCl_4^- from Aqueous Solution. *Indonesian Journal of Chemistry*, 17(1), 95. <https://doi.org/10.22146/ijc.23620>
- Takács, M dan Alberts, J. (1999). In G. Ghabbour, EA and Davies (Ed.), *Understanding Humic Substances* (pp. 169–177). Cambridge: The Royal Society of Chemistry.