

ISOLASI DAN KARAKTERISASI ASAM HUMAT DARI HUMUS TANAH ASAL PULAU AMBON DAN PULAU SERAM, MALUKU

Yusthinus T. Male^{1*}, Pieter J. Kunu², Claudia F. Talaud¹, Jusuph J. Wattimury³

¹Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Pattimura

²Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura

³Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura

*yusmale@fmipa.unpatti.ac.id

Received: 09 November 2021 / Accepted: 14 January 2022 / Published: 31 January 2022

ABSTRAK

Asam humat adalah salah satu senyawa yang terkandung dalam senyawa humat, yang merupakan hasil dekomposisi bahan organik, terutama bahan nabati yang terdapat dalam batubara muda, gambut, kompos atau humus. Salah satu karakteristik yang paling khusus dari senyawa humat ialah kemampuannya untuk berinteraksi dengan ion logam, oksida, mineral, dan senyawa organik, termasuk pencemar beracun, dengan membentuk asosiasi, baik yang larut dalam air maupun yang tidak larut dalam air. Telah dilakukan isolasi dan karakterisasi asam humat serta penentuan sifat fisik dan kimia tanah hutan asal Desa Waai dan Desa Airlouw, Pulau Ambon serta Desa Kairatu, Pulau Seram. Isolasi asam humat dilakukan menggunakan metode ekstraksi alkali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asam humat hasil isolasi dari ketiga lokasi mengandung gugus fungsi yang sama, yaitu asam karboksilat dan hidroksil (-OH) fenolat. Kadar asam humat tertinggi terdapat pada Desa Kairatu, yaitu 42,05%.

Kata Kunci : Asam humat, tanah hutan, gugus fungsi, gugus karboksilat, gugus hidroksil

PENDAHULUAN

Komponen organik di dalam tanah sering dikelompokkan menjadi bahan humat dan bahan nonhumat. Bahan nonhumat meliputi karbohidrat, asam amino, protein, lipid, asam nukleat, dan lignin. Bahan humat merupakan hasil akhir dekomposisi bahan tanaman di dalam tanah dan merupakan senyawa organik di dalam tanah yang sering dikelompokkan menjadi senyawa terhumifikasi dan tak terhumifikasi (Tan, 1991). Senyawa humat dapat terbentuk dari dekomposisi jaringan tanaman dan hewan dan dapat ditemukan di lingkungan perairan, tanah dan sedimen. Asam humat adalah salah satu senyawa yang terkandung dalam *humate substance* (senyawa humat), yang merupakan hasil dekomposisi bahan organik, terutama bahan nabati, yang terdapat dalam batubara muda (*Leonardite*), gambut, kompos atau humus (Senn dan Kingman, 1973 dalam Santosa, 2014). Sementara itu *humic substance* merupakan bagian tanah sebagai hasil dekomposisi dari bahan organik. Asam humat merupakan senyawa hidrokarbon yang mengandung gugus aromatik dan heterosiklik serta kelompok karbonil dan nitrogen. Asam humat juga mengandung fragmen DNA, RNA, dan mempunyai ikatan hidrogen aktif yang banyak, sehingga sangat aktif secara kimia.

Senyawa humat memegang peranan penting dalam mempengaruhi kesuburan tanah dan spesiasi kimia tanah dan perairan. Kandungan senyawa humat dalam tanah bervariasi, mulai dari 0 sampai 10%. Pada air permukaan, kandungan humat dinyatakan sebagai karbon organik terlarut

(*dissolved organic carbon*, DOC), konsentrasinya bervariasi dari 0,1 hingga 50 mg/L. Pada permukaan air laut, kandungan karbon organik terlarut bervariasi antara 0,5 hingga 1,2 mg/L dan pada air tanah (*groundwater*) bervariasi dari 0,1 hingga 10 mg/L (Choppin dan Allard, 1985 dalam Gaffney dkk., 1996).

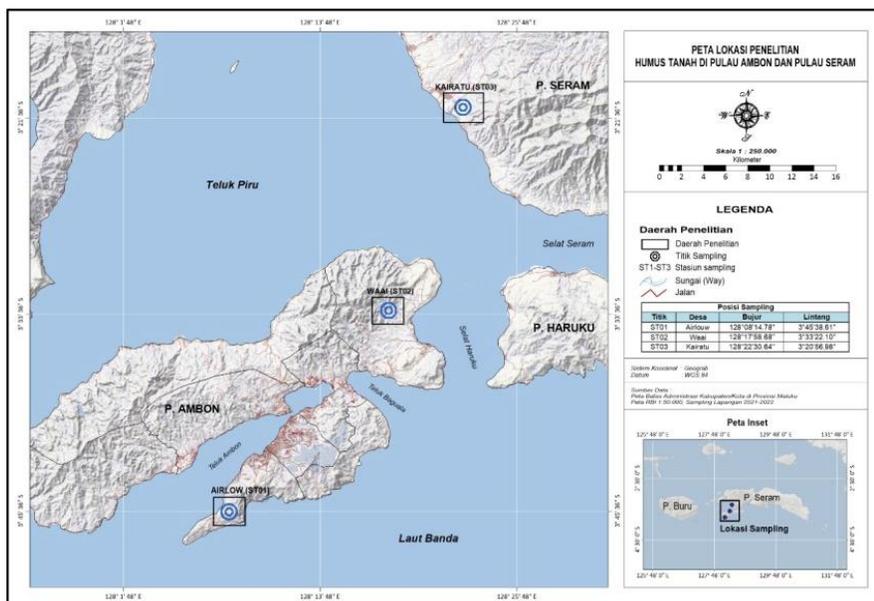
Menurut Schinitzer (1986), senyawa humat menempati 70-80% dari bahan organik dalam hampir semua tanah mineral. Salah satu karakteristik yang paling khusus dari senyawa humat ialah kemampuannya untuk berinteraksi dengan ion logam, oksida, mineral, dan senyawa organik, termasuk pencemaran beracun, dengan membentuk asosiasi, baik yang larut dalam air maupun yang tidak larut dalam air. Asam humat dan asam fulvat mengandung gugus yang terdiri oksigen (seperti -OH, -COOH dan -CO) dengan konsentrasi yang cukup besar per satuan berat sehingga memberikan kecenderungan senyawa ini bersifat hidrofilik (Chen dan Schnitzer, 1986 dalam Santosa dkk., 2014).

Sejumlah metode isolasi/ekstraksi senyawa humat pada berbagai jenis sampel lingkungan, baik lingkungan tanah, perairan maupun sedimen telah dilaporkan oleh sejumlah peneliti. Banyak penelitian yang telah dilakukan di Indonesia tentang isolasi dan karakterisasi asam humat, diantaranya Rahmawati (2011) telah melakukan penelitian tentang isolasi dan karakterisasi asam humat dari tanah gambut asal Kabupaten Samarinda. Selain itu Yuliyati dkk. (2016) telah melakukan isolasi dan karakterisasi asam humat dari batubara muda (*lignite*) asal Provinsi Kalimantan Selatan. Sampai saat ini, belum dilakukan penelitian tentang isolasi dan karakterisasi jenis asam humat dari humus tanah asal Provinsi Maluku. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis dan karakteristik asam humat dari Pulau Ambon dan Pulau Seram, Provinsi Maluku.

METODE PENELITIAN

Lokasi Sampling

Sampel humus tanah diambil dari tanah hutan asal Desa Airlouw dan Desa Waai (Pulau Ambon) serta Desa Kairatu (Pulau Seram). Peta lokasi sampling ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Peta Lokasi Sampling Humus Tanah

2. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Seperangkat alat gelas, ayakan, lumpang dan alu, oven, shaker, neraca analitik, sentrifuge, GPS, pH meter dan Spektroskopi FTIR. Bahan-bahan yang digunakan adalah: Sampel humus tanah, HCl, NaOH, KBr, resin penukar ion (Dowex 50X8), kertas saring, aquabidest dan aluminium foil.

3. Pengambilan dan Preparasi Sampel Tanah

Sampel tanah (tanah hutan) diambil pada beberapa titik menggunakan sendok plastik pada kedalaman 10 cm pada tiap lokasi kemudian dihomogenkan (dicampur secara merata) dan dimasukkan ke dalam kantong plastik serta diberi label. Sampel tanah kemudian dibawa ke laboratorium untuk proses analisis selanjutnya.

4. Analisis Sifat fisika dan Kimia Tanah

Sampel tanah diberi kode T1 (Airlouw), T2 (Waai), dan T3 (Kairatu) dan dibersihkan dari pengotor yang tampak kemudian ditimbang masing-masing sebanyak 100 g. Dilakukan analisis kandungan bahan organik (C dan N), P_2O_5 -total, pasir, debu, dan liat pada Laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk dan Air, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Makassar.

5. Preparasi Sampel untuk Isolasi Asam Humat

Sampel tanah hutan yang telah dibersihkan dari pengotor ditimbang masing-masing 100 g dan dicuci dengan 50 mL HCl 1 M. Hal ini dilakukan sebanyak dua kali hingga tidak terdapat lagi gelembung gas CO_2 (bebas karbonat). Sampel yang bebas gas CO_2 kemudian dicuci dengan aquabides untuk mengurangi kandungan asam akibat penggunaan HCl. Sampel selanjutnya dikeringkan di dalam oven selama 24 jam pada suhu 60 °C. Sampel yang telah mengering dihaluskan dengan lumpang, dan diayak dengan ayakan 100 mesh. Ditimbang 10 g sampel dan dishaker selama 24 jam dengan larutan NaOH 0,1 M dan perbandingan berat sampel dan larutan NaOH adalah 1:10. Supernatan dipisahkan dari residu tanah selanjutnya disentrifus pada kecepatan 2000 rpm selama 15 menit. Supernatan dikumpulkan dan dibersihkan lagi dengan cara disentrifus pada 3000 rpm selama 15 menit. Supernatan yang terkumpul diasamkan dengan HCl 6 M hingga pH 1,5. Asam humat dipisahkan dari supernatan dengan cara disentrifus pada kecepatan 2000 rpm selama 15 menit.

Pemurnian asam humat dilakukan tiga kali melalui pelarutan dengan NaOH 0,1 M selanjutnya diendapkan dalam HCl 6 M pH 1,5 dan dilakukan pencucian dengan larutan HCl 1 M. Hasil yang diperoleh dilarutkan kembali dalam larutan NaOH 0,1 M dan diencerkan dengan akuabidest. Sampel selanjutnya dilewatkan kolom penukar kation Dowex 50-X8. Efluen dikeringkan di oven dengan suhu 60 °C selama 24 jam.

6. Karakterisasi Asam Humat

Sejumlah sampel asam humat hasil isolasi dibuat dalam bentuk pellet dengan KBr. Pelet dibuat dengan penghalusan 1 mg asam humat bersama 30 mg KBr kering. Sampel dalam bentuk pellet dikarakterisasi dengan spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR) pada Laboratorium Organik FMIPA Kimia Universitas Pattimura Ambon.

HASIL PENELITIAN

1. Hasil Analisis Tekstur dan Sifat Kimia Tanah

Sebelum dilakukan isolasi asam humat dari humus tanah, dilakukan analisis untuk mengetahui tekstur tanah dan sifat kimia sampel tanah hutan. Hasil analisis disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Analisis Tekstur dan Sifat Kimia Tanah

Sampel	Tekstur (% b/b)			P ₂ O ₅ Total (% b/b)	Bahan Organik (% b/b)	
	Pasir	Debu	Liat		C	N
T1	78	16	6	0,17	9,77	0,18
T2	67	22	11	0,02	10,89	0,11
T3	48	36	16	0,04	5,16	0,10

Hasil analisis pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa sampel tanah hutan dengan kode T1, T2, dan T3 umumnya bertekstur pasir dengan presentase berturut-turut 78%, 67%, dan 48%. Tanah yang dominan tersusun atas partikel pasir umumnya memiliki kemampuan menahan air yang rendah serta tidak memiliki sifat plastis dan lekat. Menurut Goeswono (1983) serta Yulius dkk. (1985) dalam Rahmi dkk. (2014), pasir adalah butir-butir terpisah yang berdiri sendiri dan terutama berperan sebagai kerangka tanah. Butiran pasir memiliki luas permukaan yang kecil, karena itu berperan kecil terhadap peristiwa kimia tanah. Pasir memiliki pori-pori berukuran besar sehingga aerasi berjalan lancar tetapi kemampuan menyimpan air sangat kecil.

Dapat dilihat juga bahwa kadar liat 6%, 11%, 16% jauh lebih rendah dari kadar debu 16%, 22%, 36%. Rendahnya kadar liat dan tingginya kadar debu kemungkinan disebabkan oleh kondisi keluar-masuknya air dalam tanah (*drainase*) atau kondisi keluar-masuknya udara dalam tanah (aerasi). Hal ini sesuai dengan penelitian Rachim dan Iskandar (1989) dalam Sunanto (2010), tentang pengukuran tekstur tanah, yang menyatakan bahwa apabila tanahnya kurang udara maka akan menghasilkan persentase nilai liat yang lebih rendah dan persentase debu yang tinggi, karena pada tanah kering udara akan terbentuk *pseudo-sand* atau pasir palsu.

Hasil analisis kimia tanah pada Tabel 1 juga menunjukkan bahwa kandungan C-organik tanah pada sampel T1, T2, dan T3 berturut-turut 9,77%, 10,89%, dan 5,16%. Perbedaan kandungan C-organik yang bervariasi dari setiap sampel T1, T2, dan T3 disebabkan karena perbedaan jenis dan jumlah vegetasi yang tumbuh di atasnya. Menurut Tan (1982), Komponen organik tanah berasal dari biomassa yang mencirikan suatu tanah yang aktif. Komponen organik yang tidak hidup terbentuk melalui pelapukan kimia dan biologi, terutama dari bahan tanaman. Keadaan bahan organik pada tanah ditunjukkan oleh kandungan C-organik. Kandungan C-organik tanah yang tinggi pada tanah di bawah naungan vegetasi hutan, dipengaruhi oleh serasah-serasah yang berasal dari vegetasi penutupnya yang semuanya kembali ke tanah, dan diuraikan oleh mikroorganisme menjadi bahan organik tanah (Sunanto, 2010).

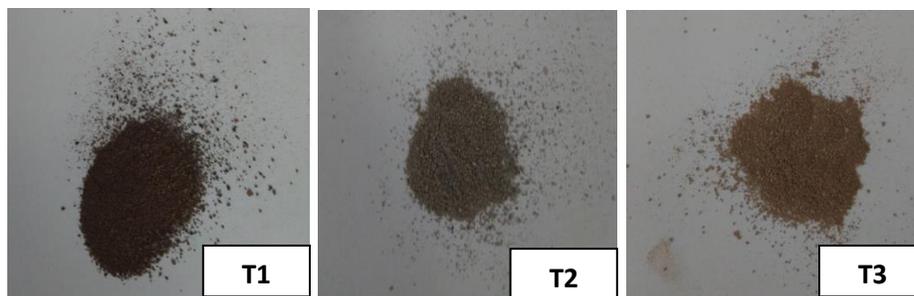
Untuk kandungan nitrogen, hasil penelitian menunjukkan kandungan nitrogen (N) pada sampel T1, T2, dan T3 berturut-turut 0,18 %; 0,11 %; dan 0,10 %. Presentasi ini cukup rendah jika ditinjau berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia tanah secara umum. Rendahnya kandungan N pada tanah kemungkinan disebabkan karena vegetasi penyumbang bahan organik tanah miskin akan kandungan unsur N. Menurut Nyakp dkk. (1988) dalam Rahmi dkk. (2014) banyaknya kandungan N tanah tergantung dari keadaan lingkungannya seperti iklim, vegetasi yang tumbuh di atas tanah dan kecepatan dekomposisinya yang merupakan faktor penyebab perubahan terhadap kandungan N dalam tanah. Kemungkinan lain yang mempengaruhi kandungan unsur N di dalam tanah adalah jenis tanah. Jika tekstur tanah lebih halus maka kadar N tanah lebih tinggi sebab kehilangan N tanah lebih

kecil. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarso (2005) *dalam* Barus dkk. (2013) bahwa kehilangan nitrogen akan menjadi kecil apabila tekstur tanah semakin halus dengan ukuran pasir>debu>liat. Umumnya lapisan olah tanah mengandung 0,02–0,40% unsur N di dalam tanah. Unsur N merupakan salah satu unsur pokok yang sangat diperlukan oleh tumbuhan. Di dalam tanah, unsur N berupa senyawa nitrat, nitrit, amonia atau sebagai senyawa penyusun bahan organik yang ada di dalam tanah.

Untuk kandungan fosfor (P-total), hasil analisis laboratorium pada Tabel 1, menunjukkan bahwa kandungan P-total pada sampel T1, T2, dan T3 masing-masing 0,17%; 0,02%; dan 0,04%. Kandungan unsur P yang rendah pada sampel T2 dan T3 kemungkinan disebabkan karena unsur P sendiri merupakan salah satu unsur hara makro yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan berkembang (Susanti, dkk. 2017). Menurut Simanungkalit (2000) *dalam* Umaternate dkk. (2014) unsur fosfat (P) adalah unsur esensial kedua setelah N yang berperan penting dalam fotosintesis tanaman. Ketersediaan P dalam tanah jarang ada yang melebihi 0,01% dari total P. Sebagian besar P terikat oleh koloid tanah sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Pada tanah masam, P bersenyawa dalam bentuk-bentuk Al-P dan Fe-P, sedangkan pada tanah alkali (basa) P akan membentuk senyawa Ca-P dengan kalsium membentuk senyawa kompleks yang sukar larut.

2. Hasil Pemurnian Asam Humat

Endapan asam humat yang terbentuk dimurnikan sebanyak tiga kali melalui pelarutan dengan larutan NaOH 0,1 M dan pengendapan dalam larutan HCl 6 M pada pH 1,5. Pemurnian dilakukan sebanyak tiga kali untuk memperoleh asam humat yang bebas dari asam fulvat dan asam-asam organik lainnya. Campuran asam humat kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring, sambil dicuci dengan HCl 1 M. Larutan HCl mampu menghidrolisis senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen, karbohidrat, dan bahan-bahan organik lain yang terserap pada asam humat (Stevenson, 1994 *dalam* Rahmawati, 2011). Padatan asam humat yang diperoleh kemudian dilarutkan kembali dengan NaOH 0,1 M dan dilewatkan pada kolom penukar kation Dowex 50-X8. Resin kation mempunyai ion hidrogen ($R^+ H^+$), dengan adanya ion H^+ yang bermuatan positif maka resin ini sering dipergunakan untuk mengambil ion-ion yang bermuatan negatif (Montgomery, 1985 *dalam* Pujiastuti, 2008). Asam humat hasil isolasi dari ketiga sampel tanah ditunjukkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Asam humat hasil isolasi dari ketiga sampel

Asam humat yang diperoleh dalam penelitian ini memiliki warna yang berbeda-beda. Sampel tanah T1 berwarna coklat, sampel T2 berwarna kelabu, dan sampel T3 berwarna coklat-kemerahan. Menurut Raffi'i (1982), perbedaan warna tanah pada dasarnya dipengaruhi oleh empat bahan dasar penyusunnya, yaitu (1) persenyawaan besi, (2) kandungan bahan organik (3) persenyawaan kuarsa dan (4), persenyawaan mangan. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutanto (2005) yang menyatakan

bahwa humus mengandung beberapa jenis senyawa organik dan mineral, yaitu lignin, protein, lemak, lilin, dan mineral (S, Ca, Mg, K, Fe, Al, dan Na).

Rendamen asam humat yang diperoleh untuk ketiga sampel tanah bervariasi. Untuk sampel dengan kode T1 (25,15%), sampel T2 (13,00%), dan sampel T3 (42,05%). Rendamen asam humat yang diperoleh dipengaruhi oleh tingkat akumulasi bahan asli dan kecepatan dekomposisi serta humifikasi yang sangat tergantung dari kondisi lingkungan (vegetasi, iklim, batuan, timbunan, praktek pertanian) (Hanafiah, 2010). Rendamen asam humat yang diperoleh sesuai dengan hasil penentuan tekstur dan sifat kimia tanah (Tabel 1). Pada sampel T3 kadar pasirnya rendah (48%) dan kadar debu (67%) serta liatnya (78%) tinggi, sehingga rendamen asam humat yang diperoleh lebih besar (42,05%). Hal ini sesuai dengan pendapat Hanafiah (2010) jika kadar pasir rendah dan kadar debu serta liat tinggi tanah lebih kaya akan senyawa organik.

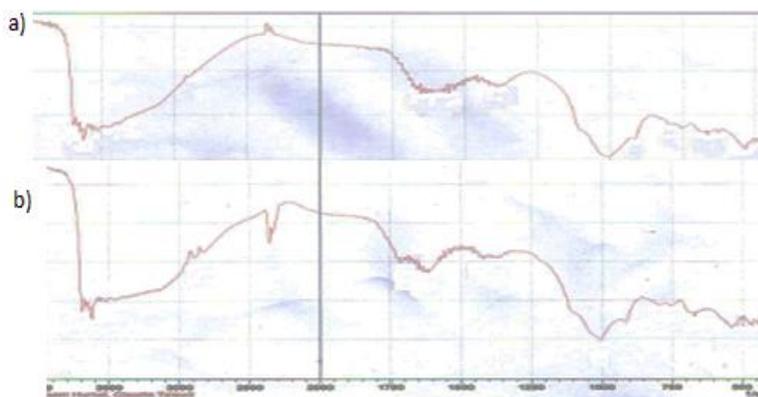
3. Karakterisasi Asam Humat dengan FTIR

Analisis senyawa asam humat dilakukan menggunakan FTIR untuk melihat dan membandingkan gugus fungsi antara senyawa asam humat hasil isolasi dari ketiga lokasi. Analisis FTIR dilakukan dengan membandingkan spektrum serapan gugus fungsi sebelum dan sesudah dilewati pada kolom penukar kation.

3.1. Karakterisasi asam humat sampel dari tanah hutan Desa Airlouw (T1)

Dari spektra inframerah gugus fungsional asam humat sesudah dilewati kolom penukar kation pada **Gambar 3**, memperlihatkan adanya vibrasi ulur -OH pada serapan $3452,58\text{ cm}^{-1}$ dan vibrasi ulur -C-H alifatik pada angka gelombang $2906,73\text{ cm}^{-1}$. Sementara itu, pita serapan yang muncul pada angka gelombang $1620,21\text{ cm}^{-1}$ yaitu -C=C aromatik dan H yang terkonjugasi dari keton. Di samping itu, -C=C aromatik ditunjukkan pula dengan munculnya serapan lemah pada angka gelombang $1537,27\text{ cm}^{-1}$. Vibrasi ulur -OH dari -COOH dan -C-O dari -COOH diperkuat dengan munculnya pita serapan pada angka $1002,96\text{ cm}^{-1}$.

Sedangkan hasil analisis gugus fungsional asam humat sebelum dilewati ke kolom reduksi menunjukkan pola serapan yang berbeda dengan serapan gelombang pada asam humat setelah dilewati kolom reduksi. Pada spektra asam humat sebelum dilewati kolom terlihat muncul bilangan gelombang $2889,37\text{--}2835,36\text{ cm}^{-1}$ yang merupakan gugus -C-H alifatik asimetri. Jika dibandingkan pada spektra asam humat hasil isolasi sesudah dilewati kolom terlihat pergeseran pada bilangan gelombang $2889,37\text{--}2835,36\text{ cm}^{-1}$ yang merupakan -C-H alifatik asimetri menjadi gugus -C-H alifatik simetri pada bilangan gelombang $2906,73\text{ cm}^{-1}$. Hasil uji spektroskopi FTIR untuk asam humat hasil isolasi sebelum dan sesudah dilewati pada kolom, jika dilihat secara keseluruhan pergeseran bilangan gelombang tidak berbeda jauh.

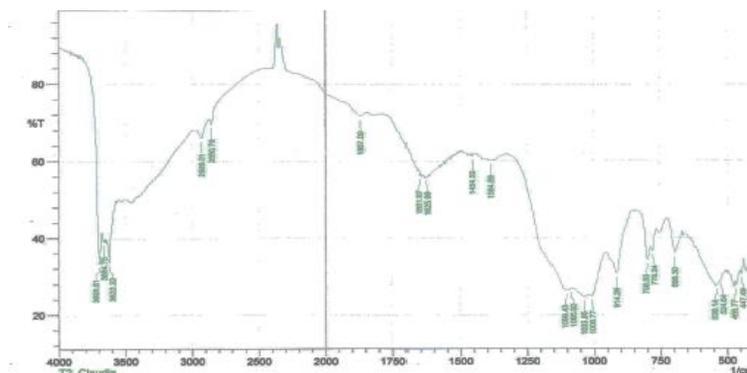


Gambar 3. Spektrum IR (b) asam humat sebelum dilewati kolom, dan asam humat sesudah dilewati kolom (a)

Berdasarkan hasil analisis spektra inframerah asam humat hasil isolasi setelah dilewatkan pada kolom, dapat dikatakan bahwa asam humat yang berasal dari Desa Airlouw diduga mengandung gugus -OH dan tidak mengandung gugus -COOH. Kandungan gugus -OH ditandai dengan puncak serapan pada bilangan gelombang di sekitar $3452,58 \text{ cm}^{-1}$ sebagai vibrasi ulur -OH. Sedangkan adanya gugus -COOH pada asam humat asal Desa Airlouw ditandai dengan tidak munculnya bilangan gelombang pada kisaran $1742\text{--}1700 \text{ cm}^{-1}$ yang merupakan ciri khas serapan gugus -C=O asam karboksilat.

3.2. Karakterisasi asam humat sampel dari tanah hutan Desa Waai (T2)

Hasil karakterisasi FTIR asam humat hasil isolasi dari tanah hutan Desa Waai (T2) tidak terlihat adanya vibrasi ulur -OH yang teridentifikasi pada bilangan gelombang antara $3600\text{--}3200 \text{ cm}^{-1}$. Tidak munculnya -OH kemungkinan disebabkan masih terdapatnya mineral (Si, Al, Fe, Mg, Ca) dan bahan organik pada asam humat hasil isolasi. vibrasi ulur -C-H alifatik pada angka gelombang $2926,01 \text{ cm}^{-1}$. Pita serapan pada bilangan gelombang $1625,99 \text{ cm}^{-1}$ merupakan -C=C aromatik dan H yang terkonjugasi dari keton. Vibrasi ulur -C-O dari -COOH diperkuat dengan munculnya pita serapan pada bilangan $1008,77 \text{ cm}^{-1}$.

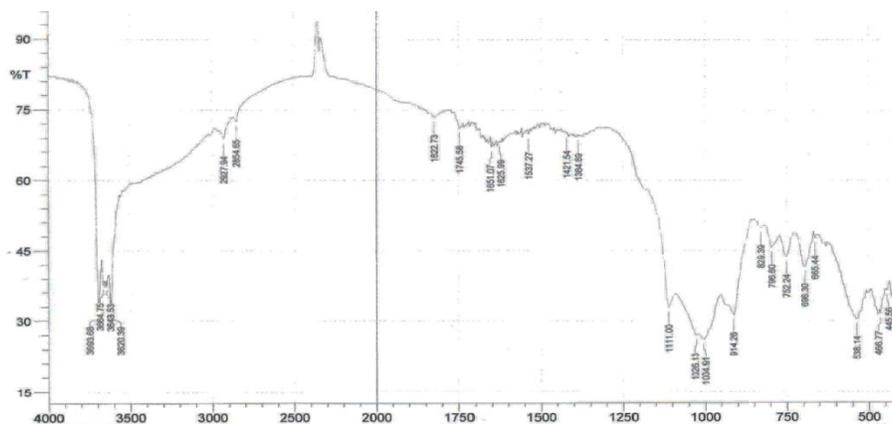


Gambar 4. Spektra IR asam humat sampel T2

Berdasarkan hasil analisis spektrum IR pada **Gambar 4**, dapat dikatakan bahwa asam humat yang berasal dari Desa Waai memiliki gugus fungsi yang tidak sesuai dengan asam humat standar hasil isolasi oleh Stevenson (1994). Hal ini ditandai dengan tidak nampak gugus fungsi -OH pada bilangan gelombang 3600–3200 cm^{-1} dan -COOH pada bilangan gelombang 1742–1700 cm^{-1} yang merupakan ciri khas -C=O dari gugus asam karboksilat.

3.3. Karakterisasi asam humat sampel dari tanah hutan Desa Kairatu (T3)

Spektrum serapan IR sampel T3 (Desa Kairatu) ditampilkan pada **Gambar 5**. Nampak tidak terlihat adanya vibrasi ulur -OH yang teridentifikasi pada bilangan gelombang 3420 cm^{-1} . Ketidakhadiran -OH kemungkinan disebabkan masih terdapat mineral (Si, Al, Fe, Mg, Ca) dan bahan organik pada asam humat hasil isolasi. Vibrasi ulur -C-H alifatik teridentifikasi pada bilangan gelombang 2926,01 cm^{-1} . Pita serapan pada bilangan gelombang 1625,99 cm^{-1} merupakan vibrasi ulur -C=C aromatik dan H yang terkonjugasi dari keton. Di samping itu -C=C aromatik ditunjukkan pula dengan munculnya pita serapan lemah pada bilangan gelombang 1537,27 cm^{-1} . Vibrasi ulur -OH dari -COOH dan vibrasi ulur -C-O dari -COOH teridentifikasi pada bilangan gelombang 1004,91 cm^{-1} .



Gambar 5. Spektra IR asam humat sampel T3

Dari hasil analisis spektra IR di atas, dapat pula dinyatakan bahwa asam humat yang berasal Desa Kairatu, mengandung gugus -COOH. Adanya vibrasi ulur -C-O dari -COOH ditandai dengan munculnya puncak serapan pada bilangan gelombang 1004.91 cm^{-1} . Dengan demikian dapat dikatakan bahwa hasil isolasi dan pemurnian yang dilakukan pada sampel tanah dengan kode T1, dan T3 menghasilkan asam humat dengan gugus fungsional sesuai dengan gugus-gugus fungsional asam humat hasil isolasi peneliti lain, yaitu gugus karboksilat (-COOH), sedangkan asam humat sampel tanah T2 (Desa Waai) memiliki gugus fungsi yang berbeda (belum teridentifikasi).

KESIMPULAN

1. Sifat fisik dari tanah hutan dapat diketahui dengan menentukan kadar pasir dan debu, sedangkan sifat kimianya dapat diketahui dengan menentukan kadar liat. Kadar pasir sebesar 78% terdapat pada Desa Airlouw (T1), dan kadar debu serta kadar liat sebesar 36% dan 16%

terdapat pada Desa Kairatu (T3). Sedangkan kadar P_2O_5 total dan kadar N sebesar 0,17% dan 0,18% terdapat pada Desa Airlouw (T1) dan kadar C sebesar 10,89% terdapat pada Desa Waai (T2).

2. Asam humat berhasil diekstraksi dari tanah hutan asal Desa Airlouw, Desa Waai, dan Desa Kairatu dengan rendamen terbesar terdapat pada Desa Kairatu (T3) sebesar 42,05%. Data spektra inframerah asam humat menunjukkan gugus fungsional utama dalam asam humat asal Desa Airlouw dan Desa Kairatu mengandung gugus -OH dan -COOH dengan intensitas yang rendah. Sedangkan asam humat hasil isolasi dari Desa Waai, tidak mengandung gugus fungsional yang sesuai dengan asam humat hasil isolasi oleh peneliti sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Barus, N., Damanik, B. M. M., Supriadi. (2013), Ketersediaan Nitrogen Akibat Pemberian Berbagai Jenis Kompos Pada Tiga Jenis Tanah dan Efeknya Terhadap Pertumbuhan Jagung (*Zea Mays L.*) *Jurnal Online Egrokoteknologi* Vol. 1, No. 3, Hal. 379–488
- Gaffney, J. S., Marley, N.A., Clarck, S.B. (1996). Humic and Fulvic Acids: Isolation, Structure and Environmental Role, *Journal of American Chemical Society*,
- Hanafiah, K. A. (2010), *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*, Divisi Buku Perguruan Tinggi, Jakarta
- Pujiastuti, C. (2008), Kajian Penurunan Ca dan Mg dalam Air Laut Menggunakan Resin (Dowex), *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 3, No. 1, Hal. 1–8
- Rahmawati. A. (2011), Isolasi dan Karakterisasi Asam Humat dari Tanah Gambut, *Jurnal Phenomenon*, Vol. 2, No. 1, Hal. 117–136
- Rahmi, L. (2014), Keragaan Infiltrasi pada Beberapa Tipe Penggunaan Lahan di DAS Sei Wampu Bagian Hilir, *Skripsi*, Fakultas Pertanian Bogor, Bogor
- Santosa. J. S, Siswanta D., Sudiono S. (2014), *Dekontaminasi Ion Logam dengan Biosorben Berbasis Asam Humat, Kitin dan Kitosan*, Penerbit Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Schinitzer, M. (1986). *Pengikatan Bahan Humat oleh Koloid Mineral Tanah* dalam Huang, P.M., dan Schinitzer, M. (1997). Terjemahan D.H. Geonadi. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Sunanto, A. (2010), *Distribusi Bentuk C-Organik Tanah pada Vegetasi yang Berbeda*, IPB-Press, Bogor
- Susanti, D. P., dan Halwany, W. (2017), Dekomposisi Serasah dan Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Hutan Tanaman Industri Nyawai (*Ficus Variegata*. Blume), *Jurnal Ilmu Kehutanan*, Vol. 11, No. 2, Hal.1–12
- Sutanto, R., (2005), *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*, Penerbit Kanisius
- Umaternate, G. R., Abidjulu, J., Wuntu, A. D. (2014), Uji Metode Olsen dalam Menganalisis Kandungan Fosfat Tersedia pada Tanaman Sawah di Desa Konarom Barat Kecamatan Dumoga Utara, *Jurnal MIPA Unsrat Online*, Vol. 3, No. 1, Hal. 6–10
- Yulianti. B. Y., Natanael L.C. (2016), Isolasi dan Karakterisasi Asam Humat dengan Penentuan Daya Serapnya Terhadap Ion Logam Pb(II), Cu(II) dan Fe(II), *Jurnal Al-Kimia*, Vol.4, No.1, Hal. 43–52.