

# new 14. EKSTRAKSI DAN PENENTUAN GUGUS FUNGSI ASAM HUMAT review 1.docx

*anonymous marking enabled*

---

**Submission date:** 16-Feb-2025 11:13PM (UTC-0800)

**Submission ID:** 2448998444

**File name:** new\_14.\_EKSTRAKSI\_DAN\_PENENTUAN\_GUGUS\_FUNGSI\_ASAM\_HUMAT\_review\_1.docx (290.19K)

**Word count:** 2678

**Character count:** 16330

1

# EKSTRAKSI DAN PENENTUAN GUGUS FUNGSI ASAM HUMAT DARI KOTORAN SAPI PETERNAKAN YAYASAN SASMITA JAYA SERANG

.....Name and Affiliation are hidden by crystal.....

5 Riwayat Article  
Received: XX XXXXXXX XXX; Received in Revision: XX XXXXXXX XXX; Accepted: XX XXXXXXX XXX

## Abstract

Humic acid is a derivative of organic matter or the result of organic matter decomposition, characterized by a blackish-brown color, acidic nature, insolubility in acidic solvents, solubility in basic solvents, and classified as a complex macromolecule. Humic acid is one of the components of humic substances/humus, alongside other organic acids such as fulvic acid, himatomelanik acid, and humin. In this study, humic acid will be extracted from cow manure fertilizer. Cow manure fertilizer refers to composted cow waste. The separation of humic acid from its mixture is based on its solubility in acidic and alkaline solutions. Understanding and mastering the extraction process of humic acid is essential for facilitating the assessment of compost quality. Two main considerations for selecting a suitable extractant are: 1) The extractant should be chemically compatible with the substance being extracted; and 2) The extractant must be able to separate humic acid from its mixture quantitatively. The extraction process involves the use of a base and is examined based on various base concentrations and extraction durations. The obtained humic acid is characterized using FTIR to analyze its functional group absorption and to determine the total acidity, carboxylate group content, and phenolic -OH group content.

Keywords: humic acid, cow manure, extraction, livestock waste, functional group

## Abstrak

2 Asam Humat adalah turunan bahan organik atau hasil dekomposisi bahan organik yang berwarna hitam kecoklatan, bersifat masam, tak larut dalam pelarut asam, namun larut pada pelarut basa, dan merupakan makro molekul kompleks. Asam humat merupakan salah satu bagian substansi humat/humus disamping asam-asam organik lainnya (fulvat, himatomelanik dan humin). Pada penelitian ini akan asam humat akan diekstrak dari pupuk kotoran sapi. Pupuk kotoran sapi adalah kotoran sapi yang telah dikomposkan. Pemisahan asam humat dari campurannya didasarkan atas kelarutannya dalam asam dan alkali. Pemisahan asam humat melalui proses ekstraksi perlu untuk diketahui dan dipahami supaya memudahkan dalam penentuan kualitas kompos. Dua pertimbangan untuk pemilihan ekstrak yang cocok didasarkan pada: 1) pengekstrak seharusnya kimia bahan yang diekstrak; dan 2) pengekstrak harus dapat memisahkan asam humat dari campurannya secara kuantitatif. Ekstraksi dilakukan dengan basa dan ditinjau dari berbagai konsentrasi basa dan lama proses ekstraksi. Asam humat yang diperoleh dikarakterisasi serapan gugus fungsinya dengan FTIR dan ditentukan kandungan total keasaman, kandungan gugus karboksilat dan kandungan gugus -OH fenolatnya. Urgensi penelitian ini adalah pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi asam humat yang berguna untuk kesuburan tanah yang nantinya akan menaikkan nilai jual dari kotoran sapi sebagai limbah ternak.

Keywords: asam humat, kotoran sapi, ekstraksi, limbah ternak, gugus fungsi

## 1. Introduction

Asam humat merupakan salah satu bagian substansi humat/humus disamping asam-asam organik lainnya (fulvat, himatomelanik dan humin). Asam humat mengandung unsur hara makro seperti C, H, N, dan S, terdapat ikatan aromatik dan alifatik, serta tingkat keasaman yang dipengaruhi oleh kandungan gugus fenol dan karboksilat (de Melo et al., 2016). Berbagai publikasi penelitian telah membuktikan bahwa asam humat bertanggungjawab dalam peningkatan produksi dan kualitas tanaman pangan, misalnya padi, gandum, dan brokoli (Bashir et al., 2016), (Xue et al., 2016), (Suntari et al., 2015), (Dai et al., 2016). Asam humat dapat memperbaiki kesuburan

Commented [r1]: Diletakkan/ dipindahkan pada pendahuluan saja, atau jika sudah ada di hapus saja

Commented [r2]: Cantumkan hasil karakterisasinya

tanah melalui perbaikan total karbon organik, stabilitas agregat, dan densitas yang besar (Ahmad et al., 2015). Pemberian pupuk organik dan kompos ke tanah kurang memberikan hasil maksimal karena kandungan C-organiknya cepat habis dalam satu kali masa tanam, sehingga perlu bahan organik stabil yang mampu mengendalikan perubahan salinitas tanah.

Studi akhir-akhir ini menunjukkan bahwa tingkat kesuburan tanah ditentukan oleh besarnya kandungan asam humat. Tingginya kapasitas tukar kation (KTK), kandungan oksigen serta kapasitas memegang air di atas rata-rata adalah alasan tingginya menggunakan asam humat untuk meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Fitur yang paling penting dari asam humat terletak pada kemampuannya untuk mengikat ion logam yang tidak larut, oksida dan hidroksida, dan untuk membebaskannya perlahan lahan dan terus-menerus untuk tanaman saat diperlukan. Karena sifat ini, asam humat dikenal menghasilkan tiga jenis efek: fisik, kimia dan biologis. Selain itu, asam humat juga berperan sebagai buffer tanah dan bermanfaat bagi ekologi. Buffer tanah adalah bahan yang mampu menstabilkan perubahan pH tanah akibat gangguan dari luar (Mindari et al., 2014).

Beberapa penelitian menyampaikan potensi asam humat dalam membantu meningkatkan kesehatan tanah dan pertumbuhan mikroorganisme tanah. Hasil penelitian (Maji et al., 2017) menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pertumbuhan tanaman, aktivitas enzim tanah, memperbaiki keragaman dan kelimpahan microbial sehingga meningkatkan kesuburan tanah pada tanaman kacang polong melalui pemberian asam humat. Penelitian lain telah dilakukan dengan pemberian asam humat pada tanaman kangkong darat yang berpengaruh nyata pada pertumbuhan, produktivitas, dan serapan nitrogennya (Rahmandhias et al., 2020). Kandungan asam humat dapat diperoleh dari berbagai sumber alami, seperti akar-akar tumbuhan, tumbuhan mati, mikroorganisme, dan bahan organik lainnya. Selain itu, asam humat juga dapat diperoleh dari pupuk kandang dan pupuk organik lainnya.

Limbah ternak yang jumlahnya berlimpah merupakan aset sebagai sumber asam humat. Semua limbah yang dihasilkan dari suatu kegiatan usaha peternakan baik berupa limbah padat dan cairan, gas, maupun sisa pakan masih mengandung nutrisi yang potensial untuk mendorong kehidupan jasad renik yang dapat menimbulkan pencemaran. Kehadiran limbah ternak dalam keadaan keringpun dapat menimbulkan pencemaran yaitu dengan menimbulkan debu. Selain itu, kotoran sapi menimbulkan cemaran gas metana ( $CH_4$ ) dan cemaran air. Gas metana yang berasal dari proses pencernaan ternak ruminansia menyebabkan bau yang tidak enak bagi lingkungan sekitar. Gas ini adalah salah satu gas yang bertanggung jawab terhadap pemanasan global dan perusakan ozon, dengan laju 1% per tahun dan terus meningkat. Cemaran air oleh limbah ternak ruminansia menyebabkan kadar nitrogen meningkat. Senyawa N sebagai polutan berefek spesifik yang dapat menurunkan kualitas perairan akibat proses eutrofikasi, penurunan konsentrasi oksigen terlarut sebagai hasil proses nitrifikasi yang terjadi di dalam air (Mindari et al., 2022). Oleh karena itu, pemanfaatan pupuk kandang sebagai sumber asam humat bisa menjadi solusi pengolahan limbah ternak yang memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi.

Pupuk kotoran sapi merupakan sumber bahan organik yang dimungkinkan mengandung asam humat, karena pupuk kotoran sapi telah melalui proses biodegradasi melalui pengomposan yang merupakan model sederhana proses humifikasi bahan organik. Pada umumnya, asam humat terbentuk dari proses dekomposisi bahan organik dengan jangka waktu yang cukup lama yang dibantu oleh mikroorganisme penguraian (Rahayu et al., 2018), hal ini serupa dengan teknik pengomposan, karena teknik pengomposan merupakan salah satu cara dekomposisi bahan organik dengan jangka waktu yang bisa diatur, yang mengakibatkan rasio C/N bahan organik menjadi turun (terdegradasi). Ekstraksi asam humat dari serbuk kotoran sapi telah dilakukan menggunakan larutan NaOH 0,1 M dan pada penelitian ini asam humat akan diekstrak dari pupuk kotoran sapi. Pupuk kotoran sapi tersebut adalah kotoran sapi yang telah dikomposkan.

Pemisahan asam humat dari campurannya didasarkan atas kelarutannya dalam asam dan alkali. Pemisahan asam humat melalui proses ekstraksi perlu untuk diketahui dan dipahami supaya memudahkan dalam penentuan kualitas kompos. Dua pertimbangan untuk pemilihan ekstraktan yang cocok didasarkan pada: 1) pengekstrak seharusnya kimia bahan yang diekstrak; dan 2) pengekstrak harus dapat memisahkan asam humat dari campurannya secara kuantitatif. Ekstraksi dilakukan dengan basa dan ditinjau dari berbagai konsentrasi basa dan lama proses ekstraksi. Asam humat yang diperoleh dikarakterisasi serapan gugus fungsinya dengan FTIR dan ditentukan kandungan total keasaman, kandungan gugus karboksilat dan kandungan gugus -OH fenolatnya. Kebaruan dari penelitian ini adalah bahan baku yang digunakan berasal dari peternakan Yayasan Sasmita Jaya. Tujuan penelitian ini adalah mengekstraksi asam humat dari pupuk kotoran sapi dan menganalisis gugus fungsi dari asam humat yang dihasilkan.

## 2. Methodology

Commented [r3]: Cantumkan juga data kuantitatifnya

Commented [r4]: Berapa kandungannya...???

Commented [r5]: Jika ada mekanisme reaksinya mohon ditambahkan

Commented [r6]: Tambahkan perubahan pH yang masih aman untuk tanah

Commented [r7]: Peningkatannya seberapa besar...???

Commented [r8]: Typo..

Commented [r9]: Berikan penjelasan istilah ini

Commented [r10]: Mak sudnya bagaimana dari kalimat ini

6

## 2.1. Alat

Alat-alat yang digunakan sebagai berikut: gelas ukur, Hotplate, thermometer, stirrer, timbangan analitik, spektrometer FTIR, spektrometer UV-Vis, labu destilasi, sentrifuge, ayakan, lumping, mixer, cawan porselin, oven dan shaker.

## 2.2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah pupuk kandang dari peternakan sapi Yayasan Sasmita Jaya, Kalium hidroksida (KOH), Barium hidroksida ( $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ), Asam Klorida (HCl), Perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ), Ca asetat ( $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ), Aquades, Natrium Hidroksida (NaOH).

## 2.3. Prosedur kerja

### 2.3.1. Pengumpulan sampel

Pupuk kotoran sapi diperoleh dari peternakan sapi milik Yayasan Sasmita Jaya di Serang. Pupuk yang diperoleh sudah dalam keadaan kering.

Commented [r11]: Diganti sampel saja

### 2.3.2. Ekstraksi asam humat dan karakterisasi

Secara umum, metode ekstraksi asam humat dilakukan dengan merujuk pada metode dari Stevenson. Variasi parameter yang digunakan untuk mengekstraksi asam humat yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsentrasi larutan basa pengekstrak dan lama waktu pengocokan pupuk kotoran sapi dengan larutan basa pengekstrak. Larutan basa pengekstrak yang digunakan adalah kalium hidroksida (KOH) dengan variasi konsentrasi 0,050 M; 0,100 M; 0,250 M dan 0,50 M. Waktu pengocokan pupuk kotoran sapi dengan larutan kalium hidroksida (KOH) divariasikan dari 1 jam sampai dengan 6 jam.

Pupuk kotoran sapi yang telah dibersihkan, dikeringkan dan dihaluskan, dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang berisi larutan basa pengekstrak dengan rasio 1:12,5. Campuran dikocok menggunakan shaker. Campuran tersebut didiamkan 24 jam. Setelah 24 jam, campuran disaring untuk memperoleh filtrat dan endapan. Filtrat hasil saringan ditambahkan asam klorida (HCl) pekat hingga pH 1, dikocok menggunakan shaker, kemudian didiamkan selama 24 jam. Campuran disaring hingga diperoleh filtrat dan endapan. Proses pemisahan dengan KOH dan HCl ini diulang dua kali. Endapan yang diperoleh dicuci berulang kali dengan akuades hingga air pencucian bebas ion  $\text{Cl}^-$ , yang dapat dibuktikan dengan tidak adanya pembentukan endapan putih  $\text{AgNO}_3$  ketika air pencucian direaksikan dengan larutan  $\text{AgCl}$ . Setelah dicuci asam humat tersebut dikeringkan pada suhu 60 °C menggunakan oven. Asam humat yang diperoleh dikarakterisasi dengan spektrometer FTIR (Nurlina et al., 2018).

Commented [r12]: rasionya dalam bentuk kering atau larutan...  
misalnya larutan : v/v  
dalam bentuk padat atau massa P: w/w

Commented [r13]: penambahannya berapa mL atau berapa tetes... dari pH berapa sampai mencapai pH berapa

## 3. Results and Discussion

Asam humat diekstrak dari pupuk kotoran sapi berdasarkan perbedaan kelarutannya dalam asam dan basa untuk memisahkannya dari senyawa humat yang lain (asam fulvat dan humin). Pupuk kotoran sapi dicampurkan dengan larutan basa kuat yaitu KOH. Larutan basa kuat lebih baik dalam mengekstraksi asam humat daripada larutan asam lemah maupun. Pernyataan ini dikuatkan dengan hasil penelitian lain yang membuktikan bahwa perolehan asam humat dari proses ekstraksi dengan larutan KOH menghasilkan rendemen sebesar 46% lebih banyak daripada perolehan asam humat dari proses ekstraksi dengan larutan NaOH pada konsentrasi yang sama. Alkaline extraction (ekstraksi dengan basa) bertujuan untuk mengekstrak karbon total dan karbohidrat dari kotoran sapi.

Commented [r14]:

Commented [r15]: hapus saja

Commented [r16]: jika ada tambahkan randemennya

Commented [r17]: cetak miring

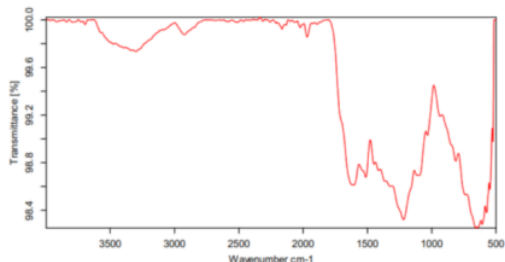
Pencampuran asam humat dengan larutan KOH bertujuan melarutkan asam humat dan memisahkannya dari humin. Filtrat yang mengandung campuran asam humat dan asam fulvat kemudian diperlakukan dengan larutan asam yang bertujuan untuk memisahkan asam humat dengan asam fulvat, karena asam humat tidak larut dalam asam. Endapan yang terbentuk dari proses ini disebut sebagai asam humat. Perlakuan dengan larutan asam (larutan HCl) akan menyisakan kandungan ion  $\text{Cl}^-$ , sehingga keberadaan ion ini harus dihilangkan dengan pencucian berulang dengan mengalirkan air demineral. Pengujian keberadaan ion  $\text{Cl}^-$  dilakukan dengan cara menambahkan larutan  $\text{AgNO}_3$  ke dalam air yang telah dialirkan ke asam humat. Asam humat

Commented [r18]: berikan penjelasan singkat tentang asam humin

Commented [r19]: konsentrasinya berapa

1 dikatakan bebas ion  $\text{Cl}^-$  apabila tidak terbentuk endapan putih setelah ditambahkan  $\text{AgNO}_3$  ke dalam wadah.

Ekstraksi pupuk kotoran sapi dengan larutan  $\text{KOH}$  0,05 M dengan waktu pengocokan 1 jam menghasilkan asam humat. Asam humat yang diperoleh kemudian dikarakterisasi serapan gugus fungsinya dengan spektrometri FTIR (Gambar 1). Karakterisasi serapan gugus fungsi asam humat hasil ekstraksi dari pupuk kotoran sapi dibandingkan dengan serapan gugus fungsi asam humat standar dan serapan gugus fungsi asam humat menurut Stevenson, 1994.



**Gambar 1.** Spektrum FTIR hasil ekstraksi

Berdasarkan interpretasi spektra FTIR, asam humat hasil ekstraksi dari pupuk kotoran sapi mengandung gugus fungsional hidroksil ( $-\text{OH}$ ) dan karboksilat ( $-\text{COOH}$ ). Indikasi keberadaan gugus  $-\text{OH}$  ditandai dengan munculnya vibrasi perubahan (deformation)  $-\text{OH}$  dari  $-\text{COOH}$  dan regang  $-\text{C}-\text{O}$  yang teridentifikasi pada bilangan gelombang 1219,208  $\text{cm}^{-1}$ . Keberadaan gugus  $-\text{COOH}$  ditunjukkan dengan munculnya karakteristik serapan gugus fungsi  $-\text{OH}$  dari  $-\text{COOH}$  pada bilangan gelombang 3299,31  $\text{cm}^{-1}$ , meskipun serapan yang menunjukkan adanya gugus karbonil ( $-\text{C}=\text{O}$ ) yang umumnya muncul pada bilangan gelombang 1725- 1720  $\text{cm}^{-1}$  tidak muncul dalam spektra asam humat hasil ekstraksi, demikian juga pada asam humat standar. Tidak munculnya serapan gugus  $-\text{C}=\text{O}$  pada bilangan gelombang 1700  $\text{cm}^{-1}$ , yang secara khas menunjukkan keberadaan  $-\text{COOH}$ , dikarenakan adanya peluang terjadinya ikatan antara gugus  $-\text{COOH}$  dengan logam yang dimungkinkan terkandung dalam pupuk kotoran sapi (Mohadi et al., 2008). Kandungan logam dari kotoran sapi dapat berasal dari unsur hara makro seperti kalium (K), magnesium (Mg), kalsium (Ca), dan lain-lain.

**Table 1.** Bilangan Gelombang Asam Humat Standar dan Asam Humat Hasil Ekstraksi dari Pupuk Kotoran Sapi

Bilangan Gelombang ( $\text{cm}^{-1}$ )		Gugus Terkait
Asam Humat Standar [9]	Asam Humat Hasil Ekstraksi dari pupuk kotoran sapi	
3425,58	3695,10	Regang O-H
2924,09	3299,31	Regang N-H
-	2922,80	regang simetri dan asimetri C-H alifatik dari $-\text{CH}_2$ atau $-\text{CH}_3$
-	1606,07	C=C aromatik, H terkonjugasi dari gugus C=O dari keton dan atau karboksilat
-	1512,60	vibrasi ulur $-\text{C}=\text{N}$ dari amida ikatan rangkap 2
1573,91	1448,38	C-H alifatik deformation $-\text{O}-\text{H}$ , regang C-O dari
1388,75	1324,38	OH fenolik, deformation C-H dari $-\text{CH}_2$ dan $-\text{CH}_3$
-	1219,20	Regang C-O, deformation $-\text{OH}$ , ulur $-\text{CH}_3$

Serapan pada bilangan gelombang 2922,809  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan vibrasi C-H alifatik dari  $\text{CH}_2$  atau  $-\text{CH}_3$ . Serapan khas dari asam humat juga muncul pada bilangan gelombang 1606  $\text{cm}^{-1}$

Commented [r20]: sampel

Commented [r21]: sampel

Commented [r22]: sampel

1

Keberadaan pita serapan dari regang simetrik COO- atau perubahan vibrasi N-H dan vibrasi ulur -C=N dari amida ikatan rangkap 2 terindikasi pada bilangan gelombang 1512,60  $\text{cm}^{-1}$ . Serapan ini mengindikasikan gugus C=C dari cincin aromatik dan atau H terkonjugasi C=O dari gugus karbonil (karboksilat dan keton). Serapan pada bilangan gelombang 1219,2  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan perubahan vibrasi C=O dari gugus karboksilat khususnya dari -COOH.

#### 4. Conclusion

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa asam humat berhasil diekstraksi dari pupuk kotoran sapi larutan KOH 0,05 M sebagai larutan pengeskrak dan waktu pengocokan selama 1 jam. Spektrum FTIR menunjukkan serapan khas untuk asam humat yaitu pada bilangan gelombang untuk gugus-gugus -OH dan regang N-H (3695, 1  $\text{cm}^{-1}$  dan 3299,31  $\text{cm}^{-1}$ ); C-H alifatik untuk  $\text{CH}_2$ ,  $\text{CH}_3$  (2992,80  $\text{cm}^{-1}$  dan 1448,38  $\text{cm}^{-1}$ ); C=C aromatik (1606,07  $\text{cm}^{-1}$ ); regang simetrik COO- atau perubahan vibrasi N-H dan vibrasi ulur -C=N dari amida ikatan rangkap 2 (1521,71  $\text{cm}^{-1}$ ); C-O dari -COOH (1219,20  $\text{cm}^{-1}$ ).

Commented [r23]: sampel

#### References

- Ahmad, I., Ali, S., Khan, K., Hassan, F., & Bashir, K. (2015). Use of Coal Derived Humic Acid as Soil Conditioner to Improve Soil Physical Properties and Wheat Yield. *International Journal of Plant & Soil Science*, 5(5), 268-275.
- Bashir, M., Qadri, R., Khan, I., Zain, M., Rasool, A., Ashraf, U. (2016) Humic Acid Application Improves The Growth, Floret And Bulb Indices Of Gladiolus (*Gladiolus grandiflorus* L.), *Pakistan Journal Science*, 68 (2), 121-127.
- Dai, M., Chen, Q., Hu, Z., Li, X., Zhang, J., Wang, J., Feng, H. (2016) Effects of humic acid and PASP compound fertilizer application on growth, quality and yield of Broccoli, *Agricultural Science & Technology*, 17 (3), 535-538.
- de Melo, B.A.G., Motta, F.L., Santana, M.H.A. (2016) Humic acids: structural properties and multiple functionalities for novel technological developments. *Material Science Engineering C*, 62, 967-974.
- Maji, D., Misra, P., Singh, S., Kalra, A. (2017) Humic acid rich vermicompost promotes plant growth by improving microbial community structure of soil as well as root nodulation and mycorrhizal colonization in the roots of *Pisum sativum*, *Applied Soil Ecology*, 110, 97-108.
- Mindari, W., Aini, N., Kusuma, Z., Syekhfani. (2014) Effects of humic acid-based buffer+cation on chemical characteristics of saline soils and maize growth, *Journal Of Degraded And Mining Lands Management*, 2 (1), 259-268.
- Mindari, W., Sassongko, P. E., Syekhfani. (2022) *Asam Humat Sebagai Amelioran dan Pupuk*, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Jawa Timur
- Mohadi, R., Hidayati, N., Santosa, S.J. Narsito. (2008) Karakterisasi Asam Humat dari Gambut Indralaya, Ogan Ilir Sumatera Selatan, *Jurnal Penelitian Sains*, 11(1), 411-420.
- Nurlina, Syahbanu, I., Tamnasi, M.T., Nabela, C., Furnata, M.D. (2018) Ekstraksi dan Penentuan Gugus Fungsi Asam Humat Dari Pupuk Kotoran Sapi, *Indo. J. Pure App. Chem*, 1 (1), 30-38.
- Rahayu, T., Ihsan, M., (2018) Ekstraksi Asam Humat Pupuk Kandang Sapi Dan Pengaruhnya Untuk Meningkatkan Efektivitas Pemupukan Nitrogen Dari Beberapa Sumber Pada Tanaman Bayam, *Agronomika*, 13 (1), 225-231.
- Rahmandhias, D.T., Rachmawati, D. (2020) Pengaruh Asam Humat terhadap Produktivitas dan Serapan Nitrogen pada Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.), *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIP1)*, 25 (2), 316-322.

Stevenson, F.J. (1994) *Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reaction*. 2<sup>nd</sup> ed. John Wiley&Sons, Inc. New York.

Suntari, R., Retnowati, R., Soemarno, Munir, M. (2015) Determination of Urea-Humic Acid Dosage Of Vertisols On The Growth And Production Of Rice, *Agrivita*, 37 (2), 185-192.

Xue, X., Xue, Z., Song, Z., Zhang, F., Wang, Z., Han, Y. (2016) Effect of combined application of humic acid and urea on the wheat growth and yield, *Asian Agricultural Research*, 8 (9), 67-70.

**Commented [r24]:** reference mohon menggunakan aplikasi mendeley

# new 14. EKSTRAKSI DAN PENENTUAN GUGUS FUNGSI ASAM HUMAT review 1.docx

## ORIGINALITY REPORT

68%

SIMILARITY INDEX

67%

INTERNET SOURCES

50%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://jurnal.untan.ac.id">jurnal.untan.ac.id</a> Internet Source	45%
2	<a href="http://repository.upnjatim.ac.id">repository.upnjatim.ac.id</a> Internet Source	13%
3	<a href="http://www.aptekim.id">www.aptekim.id</a> Internet Source	6%
4	Nurlina Nurlina, Intan Syahbanu, Mirna Tersiana Tamnasi, Chyntia Nabela, Maria Desi Furnata. "EKSTRAKSI DAN PENENTUAN GUGUS FUNGSI ASAM HUMAT DARI PUPUK KOTORAN SAPI", Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry, 2018 Publication	1%
5	Submitted to Syiah Kuala University Student Paper	1%
6	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://adoc.pub">adoc.pub</a> Internet Source	<1%



8	<a href="http://journals-jd.upm.edu.my">journals-jd.upm.edu.my</a> Internet Source	<1 %
9	<a href="http://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a> Internet Source	<1 %
10	Ahmed Mosa, Ahmed Taha, Marwa Elsaeid. "Agro-environmental applications of humic substances: A critical review", Egyptian Journal of Soil Science, 2020 Publication	<1 %
11	<a href="http://dspace.uui.ac.id">dspace.uui.ac.id</a> Internet Source	<1 %
12	<a href="http://jurnal.polbangtan-bogor.ac.id">jurnal.polbangtan-bogor.ac.id</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://csagboyz.wordpress.com">csagboyz.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On