

REPOSITORY.UB.AC.ID

REPOSITORY, UB. AC.ID

REPOSITORY UB. AC. ID





IVERSITAS RAWIJAYA

REPOSITORY.UB.AC.ID

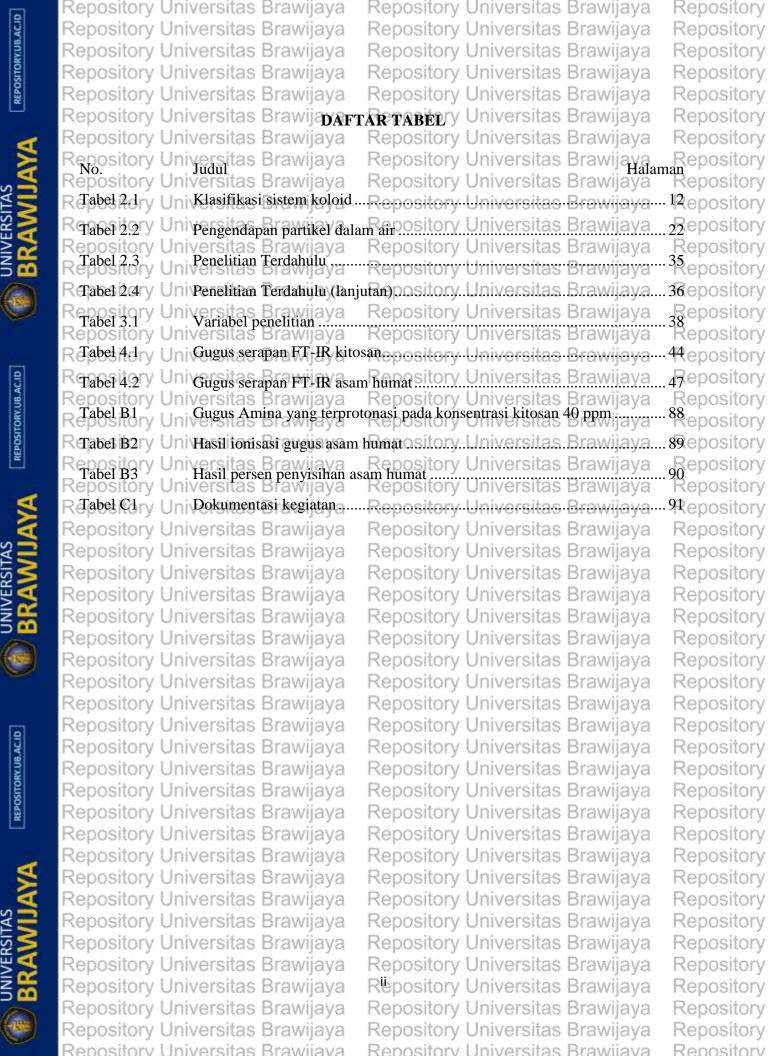


REPOSITORY, UB. AC.ID



REPOSITORY.UB.AC.ID

BRAWIJAYA



Repository Repository

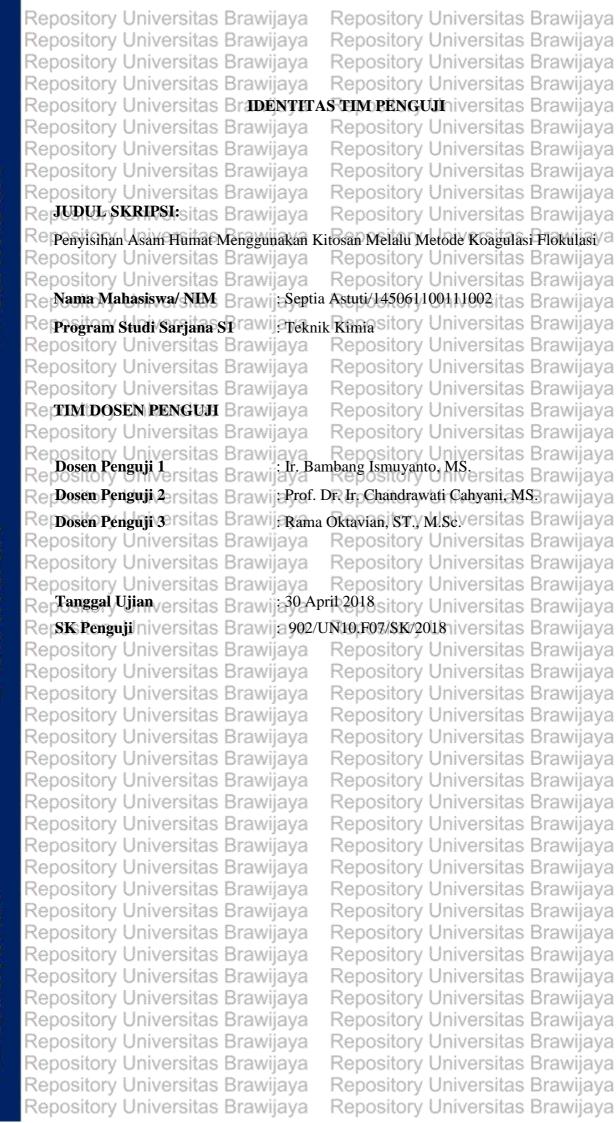






Repository Universitas Brawijaya

Renository Universitas Brawijava



Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya



Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Bradenteras repository Universitas Brawijaya Penyisihan Asam Humat Menggunakan Kitosan Melalu Metode Koagulasi Flokulasi Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Ren Nama Mahasiswa/ NIM Brawija Neila Nabilah/145061101111034tas Brawijaya Reprogram Studi Sarjana Sarawija Teknik Kimia sitory Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Reposen Penguji 1ersitas Brawij alr. Bambang Ismuyanto, MSersitas Brawijaya Reposen Penguji 2 rsitas Brawii Prof. Dr. Ir. Chandrawati Cahyani, MS. rawijaya Re Dosen Penguji 3 rsitas Brawija Rama Oktavian, ST., M.Sc. versitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Rep**Tanggal/Ujian**versitas Brawija30April 2018 sitory Universitas Brawijaya Rersk Penguji niversitas Brawija 902/UN10.F07/SK/2018 ilversitas Brawija ya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya



Republicity utiliversitas pravijaya rzepository omiversitas prawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository UnMalang, 17 Mei 2018 ya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository UnPenulistas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository Universitas Brawijaya Renository Universitas Brawijava Renository

R

R

R

R

R

R

R

R

R

R

R

R

R



Repospenyisihan asam humat menggunakan kitosan melaluiya Repository Universitas Brawijaya Repository Universita Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya skripsisitory Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawija TEKNIK KIMIAry Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Ditujukan untuk memenuhi persyaratan rsitas Brawijaya Repository Universitas BMemperoleh gelar Sarjana Teknik versitas Brawijaya ry Universitas Brawijaya ry Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya ry Universitas Brawijaya ry Universitas Brawijaya ry Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Septia Astutitory Universitas Brawijaya Repository Universitas Braw NIWa 145061100111002 Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Reposit ory Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Uskripsi ini telah direvisi/dan disetujui oleh dosen pembimbing rawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

ua Turusan

Dosen Pembimbing I

Bambang Ismuyanto, MS.

NIP.196005041986031003

Dosen Pembimbing II

Juliananda, ST., M.Sc. NIK.2013048307182001

Republici y Universitas Diawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

repository orniversitas brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Repository

Repository

Repository



Repository Repository Repository Repository

Repository Repository Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository Repository Repository

Repository Repository

> Repository Repository Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository Repository Repository

> Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository

Repository Universitas Brawijaya



Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijay Repository Universitas Brawija Repository Universitas Brawijay Repository Universitas Brawijaya Repositor Universitas Brawijaya Repositor Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository திiversiதுs Brawijay Brawadi, N Repostor Usikersitas Brawijay Repostor Usikersitas Brawijay Repostory Universitas Brawijay Repostory Universitas Brawijay Repository Universitas Brawijay Repositor Universitas Brawijay Repository Universitas Brawijay Repository Universitas Brawijay Repostory Universitas Brawijay Repository Universitas Brawijay Repository Universitas Brawijay Repository Universitas Brawijay Repository Universitas Brawija Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya









Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawija Repository Universitas Brawijay Repository Universitas Brawijay Repository Universitas Brawijay Repository Universitas Brawijay Repository Universitas Brawija Repository Universitas Brawija Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya sy U**§**iversitas Brawijaya Repositi y Usiversitas Brawijaya Reposit Reposit ពីiversitas Brawijaya gy U Reposit y U<u>arv</u>ersitas Brawijaya oositoo Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repositor Universitas Brawijaya Reposition Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repositor Universitas Brawijay Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository



Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya





Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas"Niscaya Allah SWT akan mengangkat (derajat) epository Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Repository Ur(QS: Al-Mujadilah:11) Repository Repository Universitas Brawijaya Repository TERIRING PUJI SYUKUR dan UCAPAN TERIMAKASIH kepada: epository Repository Univertian SWT, Rasul-Nya, Ayahanda dan Ibu Tercinta epository Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository



Repository Repository

Repository Repository Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

menyelesaikan tugas akhir ini sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana epository Teknik (S.T.) dan menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Repository

dengan baik berkat bantuan dan dorongan dari semua pihak. Oleh karena itu, teriring do'a dan epository Repository Repository

Repository dukungan moril maupun materil untuk penulis dalam menuntut ilmu, sehingga penyusunan Repository Repository

Repository

Repository 3. Ir. Bambang Ismuyanto, MS. Selaku Dosen Pembimbing I mata kuliah Skripsi Rekayasa Repository Repository

F4. Juliananda, S.T., M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing II mata kuliah Skripsi Rekayasa epository Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository

Peulis mengharapkan saran dari semua pihak demi kebaikan penelitian ini. Demikian Repository Repository laporan tugas akhir ini dibuat, semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak dan penulis sendiri. Repository Repository

> Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Renository Universitas Brawijava Renository



Repository Repository

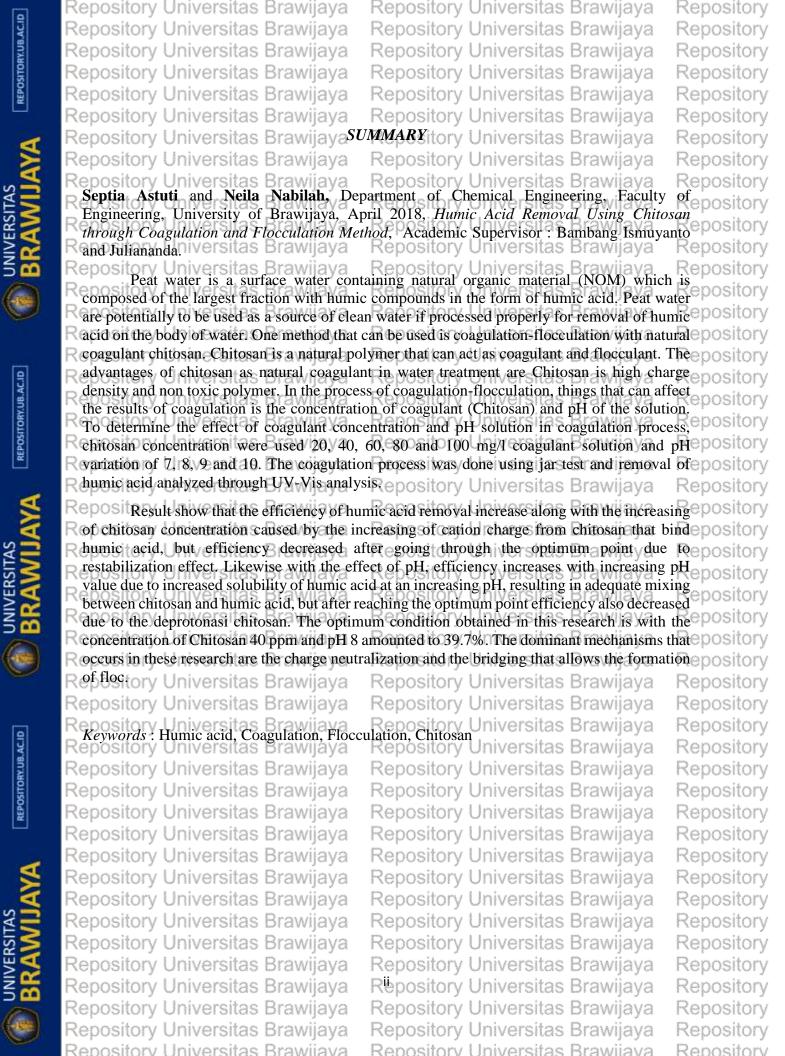






Repository Universitas Brawijaya

Renository Universitas Brawijava





Repository Universitas Brawijaya Rep Secara umum, metode koagulasi/flokulasi merupakan metode yang paling populer yang memberikan efektifitas hingga 90% (Bratskaya dkk, 2004). Proses koagulasi merupakan proses destabilisasi partikel koloid penyusun kekeruhan dengan cara mengontakkan zat kimia berupa koagulan untuk menciptakan kondisi yang memungkinkan pemisahan koloid (Permatasari dan Erna, 2013). Koagulan yang digunakan dapat berupa tawas (Al₂(SO₄)₃), ferro sulfat (FeSO₄), ferri sulfat (Fe₂(SO₄)₃), polialumunium klorida (PAC), ferro klorida (FeCl₂), ferri klorida (FeCl₃) dan kitosan (Suherman dan Sumawijaya, 2013). Rep Setiap koagulan memiliki cirinya masing-masing untuk mendestabilisasi partikel koloid dalam larutan. Koagulan seperti kitosan memiliki kemampuan untuk mendestabilisasi partikel koloid dalam air karena banyaknya kandungan nitrogen pada gugus aminanya. Gugus amina pada kitosan bertanggung jawab memberikan muatan kationik pada kitosan sehingga kitosan bersifat polikationik, sifat inilah yang dimanfaatkan dalam pengolahan air gambut (Rumapea, 2009). Keunggulan lainnya adalah kitosan mudah terdegradasi, tidak beracun, dan dapat memproduksi flok yang lebih kuat. Universitas Brawijaya orv Universitas Brawijava Efektifitas kitosan sebagai koagulan telah dilaporkan oleh Chen dkk (2014) yang menjelaskan bahwa efisiensi koagulan kitosan yang larut dalam asam dan air untuk 15 mg/l asam humat masing-masing adalah 74.4% pada pH 3 dan 87.5% pada pH 8. Rentang konsentrasi optimum kitosan yang larut dalam air (9-20 mg/l) lebih luas dibanding dengan yang larut dalam asam (4-8 mg/l). Penelitian tersebut melaporkan bahwa makromolekul kationik bermuatan positif pada kitosan mampu mengganggu stabilitas koloid negatif dengan netralisasi muatan dan juga mekanisme bridging. Kemudian, sludge yang dihasilkan dapat dibuang dengan dampak lingkungan yang lebih rendah daripada sistem berbasis polimer logam dan sintetis biasa. Repository Universitas Brawijaya Pada penelitian ini dilakukan proses koagulasi-flokulasi untuk mengurangi bahan variasi konsentrasi kitosan dan pH melalui organik asam humat dengan menggunakan Repository Universitas Brawijaya metode koagulasi-flokulasi. Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya P1.2 Rumusan Masalah tas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Dari identifikasi masalah diatas, dapat dirumuskan permasalahan yang ingin dibahas Edalam penelitian ini yaituas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya 1. Bagaimana pengaruh konsentrasi kitosan terhadap efektifitas penyisihan asam humat? Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Universitas Brawijaya

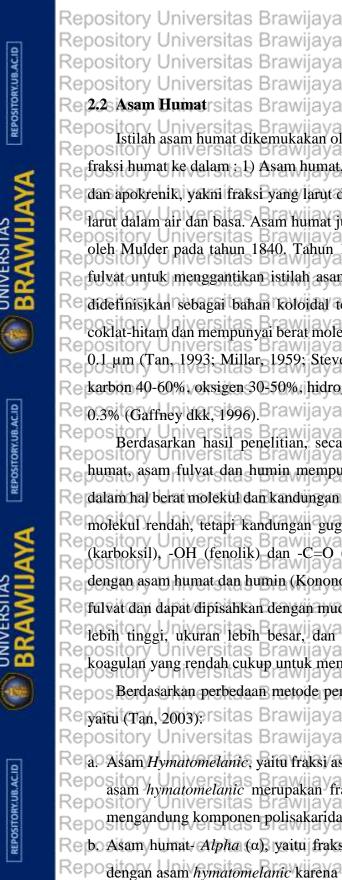




Repository Universitas Brawijaya ository Universitas Brawijaya Pada air gambut senyawa utama yang ada di dalamnya adalah zat humat sekitar 60-90% Repository Universitas Brawijaya dari total karbon terlarut yang terdiri dari asam humat, asam fulvat, dan humin (Julio dkk, 2013). Kandungan terbesar BOA adalah asam humat dengan kadar hingga 70% (Mamba dkk, 2009). Asam humat mempunyai berat molekul yang tinggi dan berwarna merah kecoklatan hingga abu-abu. Asam fulvat adalah bagian dari zat humat yang memiliki sifat larut di dalam air, baik dalam suasana asam maupun suasana basa. Asam fulvat memiliki warna kuning cerah hingga kuning coklat. Sedangkan humin merupakan bagian dari zat humat yang tidak larut di dalam air dan memilki warna hitam (Zadow, 2009) Senyawa humat pada air gambut bersifat sulit dirombak oleh mikroorganisme atau bersifat nonbiodegradable. Kandungan organik ini memiliki ikatan aromatik kompleks yang memiliki gugus fungsional seperti -COOH, -OH fenolat maupun -OH alkohol. Sifat ini juga menyebabkan sebagian besar organik pada air gambut sulit terurai secara alamiah. Kandungan organik pada air berpotensi membentuk senyawa karsinogenik antara lain THM (Trihalomethane) pada proses desinfeksi dengan klor. Asam humat memiliki berat molekul 2000-100.000 dalton memiliki potensi untuk membentuk organoklorin seperti THM dan HAA (haloacetic acid) relatif besar daripada senyawa non humus (Zouboulis, 2004). Konsentrasi zat organik di dalam air gambut terlihat dari warnanya, semakin pekat warnanya semakin tinggi kandungan zat organiknya seperti diperlihatkan pada Gambar 2.1 (Suherman dan Sumawijaya, 2013). Standar (STN 757111) menyebutkan zat humat yang diperbolehkan untuk air minum terbatas pada nilai 2.5 mg/L agar tidak terbentuk produk samping Repository Universitas Brawijaya Rdesinfeksiry Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository wijaya Senyawa Humat (polimer penyebab warna) Repository wijaya **Asam Humat** Humin **Asam Fulvat** Repository wijaya Repository wijaya Kuning Merah Kuning Abu-abu Hitam Repository Kecoklatan wijaya cerah Repository wijaya Peningkatan Intensitas Warna Repository wijaya Peningkatan Derajat Polimerisasi Repository wijaya -300,0002,000 -Peningkatan Berat Molekul Repository wijaya – Peningkatan kandungan karbon -Repository wijaya 48% - Penurunan kandungan oksigen Repository wijaya 1.400 - Penurunan exchange acidity Repository wijaya Penurunan Derajat Kelarutan Repository July July Repositor Gambar 2.1 Hubungan antara warna dan sifat-sifat kimia zat humat rawijaya Repository UniversSumber: Suherman dan Sumawijaya, 2013) ersitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository



Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Reposit Rep**2:2**si**Asam Humat**rsitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository humat dikemukakan oleh Berzelius pada tahun 1830 yang menggolongkan fraksi humat ke dalam : 1) Asam humat, yakni fraksi yang larut dalam basa, 2) Asam krenik dan apokrenik, yakni fraksi yang larut dalam asam, dan 3) Humin, yakni bagian yang tidak larut dalam air dan basa. Asam humat juga disebut sebagai ulmat dan humin sebagai ulm oleh Mulder pada tahun 1840. Tahun 1912, Olden mengusulkan penggunaan nama asam Re fulvat untuk menggantikan istilah asam krenik dan apokrenik. Sekarang senyawa humat didefinisikan sebagai bahan koloidal terdispersi bersifat amorf, berwarna kuning hingg coklat-hitam dan mempunyai berat molekul relatif tinggi dengan ukuran partikel antara 0.01 0.1 μm (Tan, 1993; Millar, 1959; Stevenson, 1982). Senyawa humat memiliki kandungan Re karbon 40-60%, oksigen 30-50%, hidrogen 4-5%, nitrogen 1-4%, sulfur 1-2% dan fosfor 0-0.3% (Gaffney dkk, 1996). Stawijaya Berdasarkan hasil penelitian, secara kimia ketiga fraksi senyawa humat baik asan humat, asam fulvat dan humin mempunyai komposisi yang hampir sama, tetapi berbeda dalam hal berat molekul dan kandungan gugus fungsionalnya. Asam fulvat mempunyai berat molekul rendah, tetapi kandungan gugus fungsional yang mengandung O, yaitu -COOl (karboksil), -OH (fenolik) dan -C=O (karbonil) lebih tinggi per satuan berat dibanding dengan asam humat dan humin (Kononova, 1966). Asam humat lebih reaktif daripada asam Refulvat dan dapat dipisahkan dengan mudah dengan koagulasi karena berat molekulnya yang lebih tinggi, ukuran lebih besar, dan kelarutan lebih rendah dalam air, sehingga dosis koagulan yang rendah cukup untuk membentuk flok pada senyawa ini (Garcia, 2011). Renos Berdasarkan perbedaan metode pemisahannya, asam humat memiliki beberapa fraksi,R Remaiti (Tan, 2003) ersitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya a. Asam Hymatomelanic, yaitu fraksi asam humat yang larut pada etanol. Dari semua fraksi, Repos asam hymatomelanic merupakan fraksi yang paling banyak ditemukan. Senyawa ini mengandung komponen polisakarida pada ikatan esternya. Re b. Asam humat- Alpha (α), yaitu fraksi dari asam humat yang tersisa setelah pemisahan dengan asam hymatomelanic karena senyawa ini tidak larut dalam etanol Asam humat - Beta (β), yaitu fraksi asam humat yang diisolasi dari larutan asam fulvat. Senyawa ini dapat diperoleh dengan menyesuaikan pH larutan asam fulvat menjadi 4.8 Reposehingga menghasilkan endapan yang kemudian diberi nama asam humat-B. Wilaya d. Brown Humic Acid (Asam Humat Coklat), yaitu fraksi asam humat yang larut pada larutan garam netral (0.1 M NaCl atau KCl). Fraksi ini biasanya terdapat di asam humat sitory Universitas Brawijaya ository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijava

Repository

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Re yang terkandung dalam gambut, batu bara coklat, dan afisol. Afisol adalah jenis tanah yang terdapat pada lingkungan yang semi-kering sampai lembab seperti pada lingkungan hutan. Kata "Alf" menyatakan bahwa tanah ini banyak mengandung Alumunium (Al) dan Besi (Fe) Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya e. Gray Humic Acid (Asam Humat Abu-abu), yaitu fraksi asam humat yang tidak larut pada larutan garam netral (0.1 M NaCl atau KCl). Sifat asam senyawa ini lebih rendah daripada Asam Humat Coklat. Meskipun dapat terdispersi di air, senyawa ini diketahui dapat Re dengan mudah terkoagulasi. Biasanya fraksi ini terdapat di asam humat yang terkandung dalam *mollisol*. *Mollisol* adalah jenis tanah yang terdapat pada lingkungan semi-kering sampai semi-lembab, seperti pada lingkungan pegunungan. Mollisol memiliki kandungan nutrien pada permukaan dan kandungan bahan organik pada bagian dalamnya. f. Fraksi Berat Molekul Tinggi dan Rendah. Fraksi berat molekul tinggi (BM > 30,000) Re merupakan fraksi asam humat yang pertama kali terpisahkan ketika dikenai proses pemisahan dengan gel filtrasi, sedangkan fraksi berat molekul rendah (BM = 30,000 -15,000) merupakan fraksi yang terakhir terpisahkan. Masing-masing fraksi tersebut Rememiliki komposisi 50% dari total senyawa asam humat. Universitas Brawijaya Molekul asam humat terdiri dari miselle polimerik yang struktur dasarnya adalah cincin aromatik berupa di- atau trihidroksifenol. Setiap cincin aromatik dijembatani oleh NH—, —N= dan —S— (Aiken dkk, 1985). Gugus fungsional pada asam humat terdiri dari gugus aktif yang memberikan sifat kimia pada senyawa tersebut. Gugus aktif berperan pada pembentukan kompleks dan pembentukan kelat serta pembentukan jembatan ion atau logam. Gugus fungsional yang terdapat dalam asam humat antara lain dalam bentuk COOH, fenolik-OH dan karbonil. Gugus-gugus tersebut kaya akan oksigen. Selain gugus tersebut, terdapat juga gugus amino yang tidak mengandung oksigen dan juga Repository Universitas Brawijaya tidak bersifat asam (Tan, 2003). Repository Universitas Brawijaya Gugus Karboksil sitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repos Asam humat umumnya dikarakterisasi karena rendahnya kandungan gugus karboksil dibandingkan dengan asam fulvat. Gugus karboksil (COOH) berfungsi untuk memberi sifat asam pada molekul humat. Senyawa humat memiliki muatan dan dapat mengadsorpsi kation karena adanya gugus karboksil. Gugus ini akan terdisosiasi pada Rep pH 3. Kandungan gugus karboksil pada asam humat adalah sekitar 2.4 – 5.4 meq/gram Reporito 2003 niversitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository



Repository

ository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Ren Asam humat merupakan bagian dari bahan organik alami yang bersifat hidrofilik

(Ashery dkk, 2010). Gugus karboksil dalam asam humat paling banyak berkontribusi terhadap reaksi. Pada kondisi larutan (pH 3-13) asam humat membentuk sistem koloid yang bermuatan negatif akibat dari proses deprotonasi kelompok fungsional asam humat,

sedangkan pada pH rendah (pH < 3) proton tidak terdisosiasi dari asam humat sehingga asam humat berbentuk kaku dan cenderung membentuk padatan makromolekul (Tan, 2011).

Sebenarnya asam humat bersifat amfoter dan polybasic, bergantung pada kondisi lingkungan, mereka dapat bersifat netral, bermuatan negatif, atau positif. Muatan negatif

asam humat dapat dikaitkan dengan adanya gugus karboksil dan fenolik-OH seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Disosiasi ion H+ pada gugus karboksil dan fenolik untuk

memberi muatan negatif pada asam humat diilustrasikan sebagai berikut (Tan, 2011):

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Brawijaya → R-O +H₃O+ Universitas Brawijaya Repository Universitas Repository Universitas Brawijaya Meskipun senyawa humat telah banyak dipelajari, tidak banyak informasi tentang

struktur humat yang tepat, karenanya tidak ada satupun formula struktural yang cukup untuk

mendefinisikannya (Lu dkk, 2000). Senyawa humat dianggap sebagai molekul kompleks

dengan gula amino, asam amino, peptida dan senyawa alifatik yang terkait dengan kelompok aromatik. Sebuah model hipotetis menggambarkan struktur molekul khas asam humat, yang

merupakan salah satu fraksi senyawa humat ditunjukkan pada Gambar 2.2. Asam humat ini

berisi kelompok OH fenolik bebas dan terikat, struktur kuinon, nitrogen dan oksigen sebagai unit jembatan dan gugus COOH yang ditempatkan secara acak pada cincin aromatik.

Repository Universitas Brawijava

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universit Gambar 2.2 Struktur model asam humat versitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository



Repository

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Re penambahan koagulan yang memiliki muatan berlawanan dengan partikel, sehingga akan Refterjadi tarik menarik antara partikel dengan partikel lainnya. Niversitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya e) Hidrasi Repository Universitas Brawijaya Universitas Brawijava Hidrasi yaitu berupa tingkat kecenderungan daya gabung partikel koloid terhadap Repository Universitas Brawijaya Re media air (Razif dan Ariyanto, 1997). a Berdasarkan fase terdispersi dan medium disperse, sistem koloid dapat diklasifikasikan Repository Universitas Brawijaya sesuai dengan Tabel 2.1. Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brabel 2.1 Klasifikasi sistem koloid ersitas Brawijaya RepositipaseUniversi**media**rawijaya Nama sitory Univers Contoh awijava Terdispersi Pendispersi t Cair Universit Gas Brawija va ory UniverKabut, awanw RepositPadatJniversit:GasBrawijaya Aerosol padatony UniAsap, debu di udaraaya Repository Universitasi Brawijaya Buinository Universitas Brawijaya versitas Brav Susu, santan versitas Brav RepositBadaUniversit&aiBrawijaya RSolository UniveCat, pasta gigivijava Repositogas Universit**e**adaBrawijaya Buih padat OV Karet busa, Styrofoam Va Padat Emulsi padat (gel) Margarin, mutiara rsitas Brawijaya pository Unive Gelas berwarna Sol padat Padat Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Sumber: Chang (2016) yaitu (Jirgensons dan Straumanis, 1962): Sistem koloid dapat dibuat dengan 2 cara Repository Universitas Brawija: A. Metode dispersiversitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya ReiDispersi merupakan cara pembuatan koloid yang berasal dari suspensi. Pembuatan koloid Reidengan cara dispersi dapat dilakukan dengan cara: sitory Universitas Brawijaya Mekanik, dilakukan dengan cara penggerusan zat padat hingga halus, kemudian Repos didispersikan ke dalam medium pendispersi ository Universitas Brawijaya Repos Peptisasi, dilakukan dengan cara memecah partikel-partikel besar, suspensi, gumpalan, atau endapan dengan menambahkan zat pemecah tertentu. Sebagai contoh, endapan Al(OH)₃ akan berubah menjadi Reposmenambahkan AlCl3 ke dalamnya. Repository Universitas Brawijaya Repos Busur Bredig (elektrodispersi), cara ini dilakukan untuk membuat partikel-partikel fase terdispersi dengan menggunakan loncatan bunga api listrik. Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository



Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repriodida. Dengan demikian, dengan adanya ion iodida berlebih, partikel akan bermuatan Rep negatif dan jika ion silver yang berlebih partikel akan bermuatan positif. Brawijaya 4. Substitusi ion isomorphous Repository Universitas Brawijaya Ository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Dibawah kondisi geologis, logam dalam bentuk mineral oksida dapat digantikan oleh Rep atom-atom logam dengan valensi yang lebih rendah, hal ini dapat memberikan muatan negatif pada kristal. Misalnya substitusi Si⁴⁺ oleh Al³⁺ yang menghasilkan muatan Repository Universitas Brawijaya negatif pada koloid. Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya 2.3.1 Elektrolit Lapisan Ganda (ELG) Ketika partikel koloid memiliki muatan permukaan, beberapa ion dari muatan berlawanan (counterion) akan tertarik dan terakumulasi membentuk lapisan yang terikat kuat pada permukaan partikel untuk membentuk fixed adsorption layer (lapisan stern). Counterion ini berikatan dengan permukaan partikel melalui gaya elektrostatik dan van der waals. Diluar lapisan stern, terdapat lapisan difusi yang terbentuk dari awan kation dan anion yang keduanya tidak dalam posisi tetap. Kation dan anion ini bergerak di bawah pengaruh difusi yang disebabkan oleh tumbukan dengan molekul pelarut (Crittenden dkk, 2012). Potensial listrik yang terjadi pada ELG disebut sebagai zeta potensial. Yang disebut sebagai zeta potensial adalah area yang menunjukkan adanya beda potensial antara lapisan stern dan lapisan difusi dari koloid. Secara teoritis konsep potensial zeta dijelaskan dalam teori DLVO. Teori ini dikembangkan oleh ilmuwan Derjaguin, Verwey, Landau dan Overbeek bahwa stabilitas dispersi koloid tergantung pada potensial zeta. Potensi zeta menunjukkan tingkatan tolak menolak antara partikel yang bermuatan sama yang saling berdekatan. Pada sistem koloid, nilai potensial zeta yang tinggi akan memberikan stabilitas larutan untuk menolak agregasi. Sebaliknya, ketika nilai potensial zeta rendah maka daya tarik menarik muatan antar partikel dispersi melebihi daya tolak menolaknya hingga terjadi flokulasi. Jadi koloid dengan dengan nilai F(Crittenden dkk, 2012). itas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

potensial zeta tinggi adalah elektrik stabil Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository 15Repository Repository

> Repository Repository Repository Repository Repository Repository Repository Repository

Repository Repository Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya /a /a

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

padat-cair. Gaya tersebut adalah gaya tolak menolak elektrostatik antara partikel-partikel yang mempunyai muatan sejenis dan gaya tarik menarik *Van der Waals*. Selain itu, adanya hidrasi lapisan permukaan koloid (kemampuan bergabung dengan molekul air) juga merupakan pemicu stabilitas koloid (Bratby, 2006). Gaya van der Waals dan gaya elektrostatik saling meniadakan. Kedua gaya tersebut nilainya makin mendekati nol dengan

elektrostatik saling meniadakan. Kedua gaya tersebut nilainya makin mendekati nol dengan makin bertambahnya jarak antar koloid. Resultan kedua gaya tersebut umumnya menghasilkan gaya tolak yang lebih besar (Gambar 2.4). Hal ini menyebabkan partikel dan

koloid dalam keadaan stabil (Crittenden dkk, 2012) ository Universitas Brawijaya

Repository Uni Repository Uni Repository Uni Repository Uni Repository Uni 호 Repository Uni ke Repository Uni Repository Uni

Repository Uni

Repository Uni

Repository Uni

Resultan gaya

Gaya tarik akibat gaya van der Waals

Gambar 2.4 Gaya-gaya pada partikel koloid

Sumber: Crittenden dkk (2012)

Untuk menjaga kestabilan koloid, sering digunakan bahan tambahan berupa agen penstabil (koloid pelindung) misalnya polisakarida. Beberapa hal yang mempengaruhi stabilitas koloid diantaranya adalah nilai pH, ionic strength, ukuran partikel dan bahan kimia yang menyebabkan terjadinya steric interaction (Scarpetti, 2007).

Jarak antar koloid

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Brawijaya

Brawijaya

Brawijaya

Brawijaya

Brawijaya

Brawijaya

Brawijaya

Brawijaya

3rawijaya 3rawijaya

Brawijaya



Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Rlepository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Uni Repository Uni Repository Uni Repository Uni Repository Uni

Repository Uni

Repository Uni

Repository Uni

Repository Uni

Repository Uni

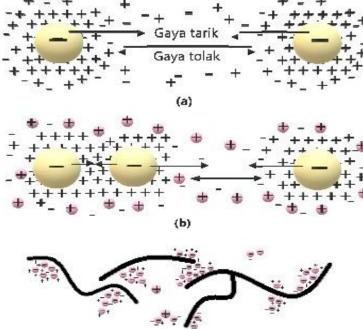
Repository Uni

Repository Uni

Repository Uni

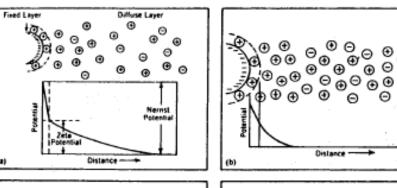
Repository Uni

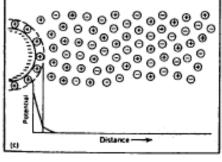
Repository Uni



Repository Uni Repository Universitas prawijaya epository universitas Brawijaya Gambar 2.5 Mekanisme destabilisasi (a) Koloid stabil (b) Penambahan koagulan menetralkan muatan double layer (c) Aglomerisasi partikel terdestabilkan Repository Universitas Brawijaya Sumber: Sakarinen (2016) as Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repositor Repositor





Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Distance

Gambar 2.6 Penetralan muatan (a) zeta potensial, (b) dan (c) penurunan zeta potensial karena Repositor kompresi lapisan ion, (d) adsorpsi dan penetralan muatan rsitas Brawijaya

Sumber: Hendriks (2011) as Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya 3rawijaya Brawijaya Brawijaya

jaya jaya jaya jaya jaya laya jaya jaya jaya jaya jaya jaya jaya laya jaya iava

ΘΘ

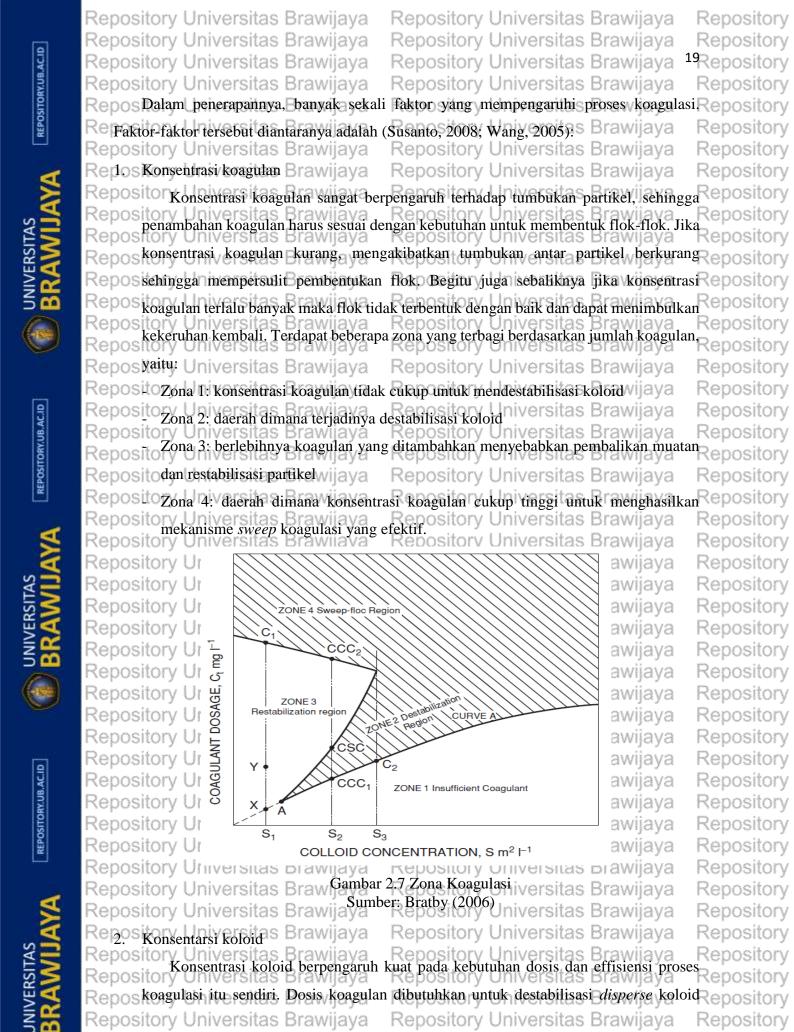
Repository Repository Repository Repository

Repository Repository

Repository

Repository





Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya



Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

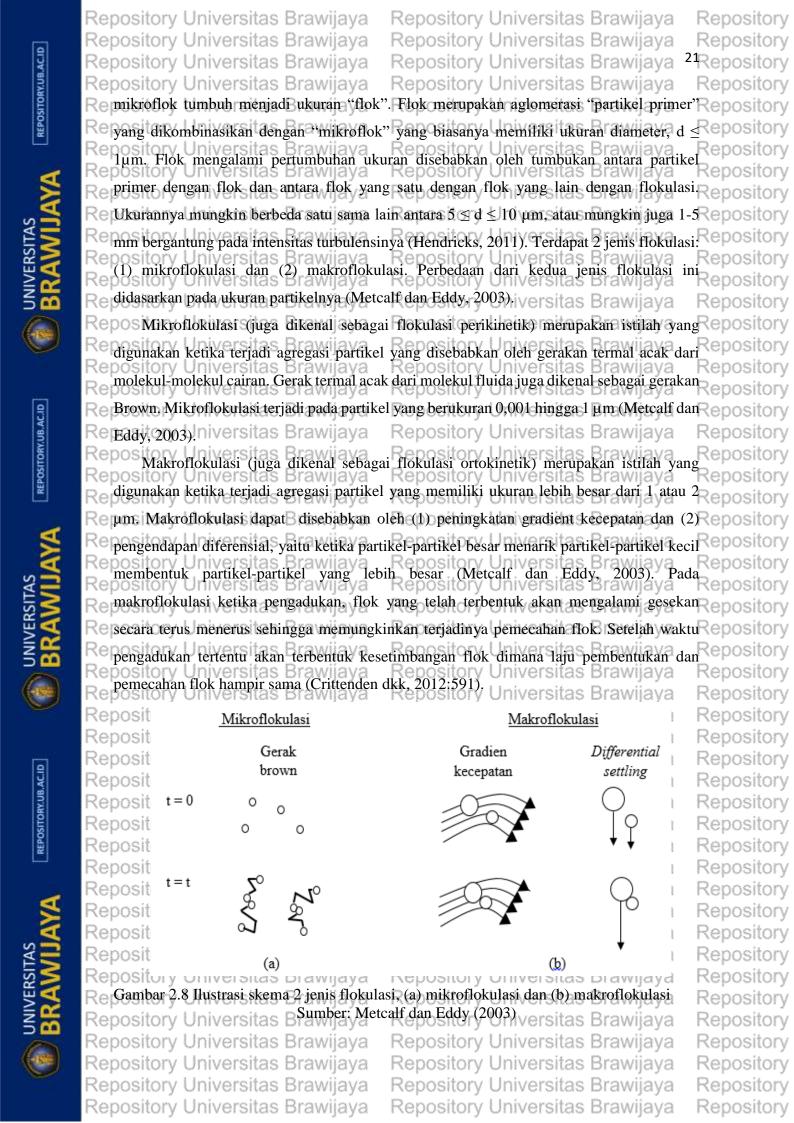
Repository Repository

Repository

Repository

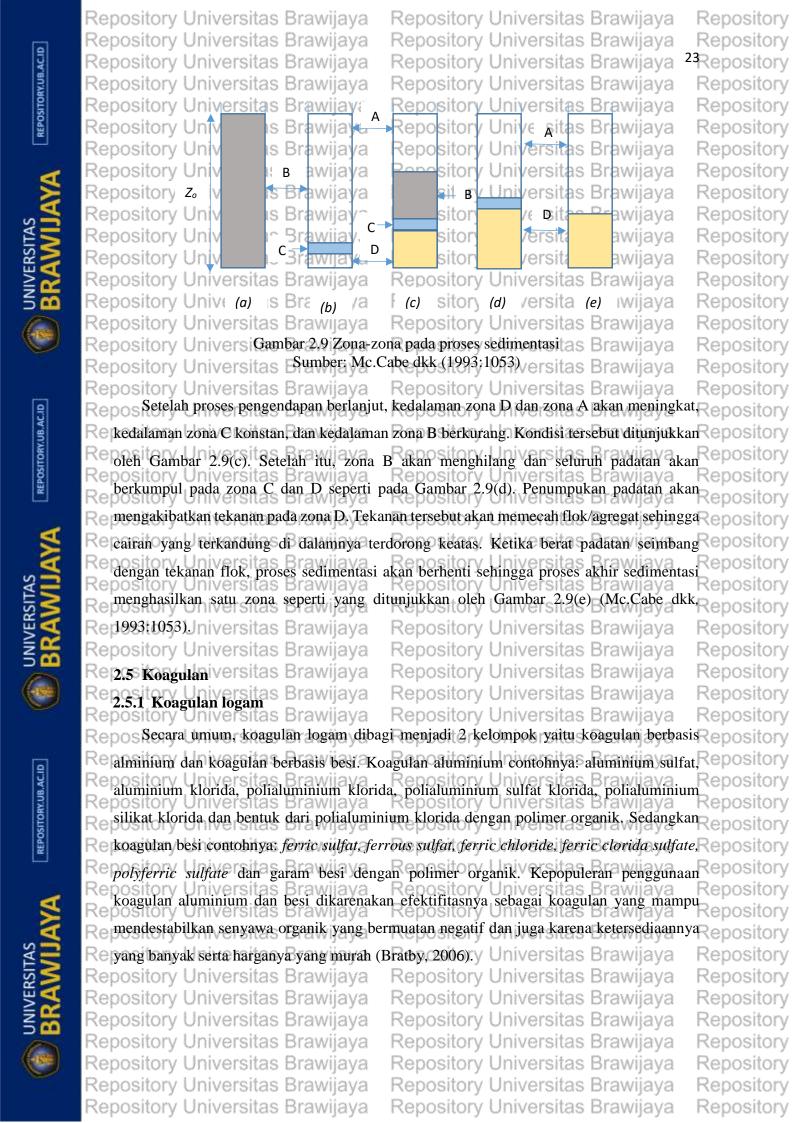
Repository Repository

Repository



Repository Universitas Brawijaya epository Universitas Brawijaya 2.4.3 Sedimentasi Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Sedimentasi adalah proses pemisahan materi tersuspensi dari air dengan pemisahan secara gravitasi. Biasanya materi tersuspensi yang disebut flok tersebut terbentuk dari materi yang ada dalam air dan bahan kimia yang digunakan dalam proses koagulasi-flokulasi atau proses-proses pengolahan lainnya. Padatan akan mengendap pada cairan yang densitasnya lebih rendah dibandingkan densitas padatan tersebut. Karakteristik pengendapan dalam proses sedimentasi salah satunya dipengaruhi oleh ukuran dan bentuk partikel yang cenderung memiliki sedikit muatan listrik (Metcalf dan Eddy, 2003). Tabel 2.2 memberikan gambaran mengenai benda-benda dan waktu yang diperlukan untuk mengendap dengan Repository Universitas Brawijaya Tabel 2.2 Pengendapan partikel dalam air Repository Universities Waktu Pengendapanas Brawijaya Tipe partikel Repository Upartiker (mm) pada kedalaman 1 meter Repository Universi Repository Universi 1 detik Kerikil // Pasir Repositor**ł⁰detik**ersitas Brawijaya Repository Universitas Repository Universitas Pasir halus ory_{2 jam}versitas Brawijaya Repository Universitas Lempung Repository Universitas ository Universitas Brawijaya Repository⁸ hariversitas Brawijaya Bakteri Repository Unive Repository Univel®tas Koloid Repositor**2 tahu**versitas Brawijaya Repository Universitas Repositor₂₀l_{tahim}ersitas Brawijaya Koloid ository Universitas 200 tahun Repository Universitas Koloid Sumber: Water Treatment Handbook Vol. 1 (1991) Universitas Brawijaya epository Universitas Brawijaya Proses sedimentasi terjadi melalui beberapa tahap. Selama tahap tersebut, pembentukan mengalami sedimentasi. Zona-zona tersebut zona-zona yang berbeda pada cairan yang ditunjukkan pada Gambar 2.9 Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Rep Mula-mula, padatan akan terdistribusi sempurna di dalam cairan seperti Gambar 2.9(a). Kedalaman dari suspensi adalah Zo. Setelah beberapa waktu, padatan akan terandapkan sehingga membentuk zona bening (Zona A) seperti yang ditunjukkan Gambar 2.9(b) dan zona D. Zona C adalah zona yang konsentrasi padatannya gabungan antara zona D dan zona B. Pada zona B, konsentrasi padatannya sama dengan konsentrasi awal larutan. Batas antara zona D-C dan C-B agak sedikit kabur, sedangkan batas antara zona A-B dapat terlihat Repository Universitas Brawijaya (McCabe dkk, 1993:1052) Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository



Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya R²⁴pository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya F**25/2 Koagylah Polimei**tas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Molekul polimer merupakan senyawa kimia dengan ikatan rantai yang sangat panjang. Koagulan polimer atau disebut koagulan polielektrolit mengandung gugus fungsi di sepanjang rantai polimer yang dapat terionisasi dan menyebabkan molekul polimer bermuatan positif atau negatif tergantung pada gugus fungsi yang ada. Selanjutnya hal ini dapat disebut sebagai polielektrolit kation atau polielektrolit anion. Semua jenis polielektrolit merupakan koloid hidrofilik dengan berat molekul $10^4 - 10^7$. Terdapat tiga golongan utama yang termasuk sebagai koagulan polimer, yaitu (Bratby, 2006):

- Silika teraktivasi

Repository Universitas Brawijaya

Dalam prakteknya, lebih banyak polielektrolit bersifat sintetis tetapi polielektrolit ini cukup berbahaya bagi kesehatan akibat senyawa akrilamida (Bratby, 2006). Karena kekhawatiran terhadap implikasi kesehatan, polimer alami organik seperti kitosan telah digunakan dalam pengolahan air. Namun, penerapan kitosan di perusahaan air minum dengan skala besar hampir tidak pernah dipelajari. Hakonsen dkk, (2005) menggambarkan pengalamannya selama sepuluh tahun menggunakan kitosan sebagai koagulan di Norwegia. Hasilnya menunjukkan bahwa kombinasi koagulasi dengan kitosan dan filtrasi memberikan efektifitas penghilangan BOA tinggi yang diukur dari karakteristik warna (kejernihan air), namun pengurangan karbon organik total cukup rendah (TOC).

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Kitosan merupan polielektrolit kationik dengan berat molekul tinggi yang memiliki rumus kimia poli β-(1.4)-2-amino-2-dioksi-D-glukosa yang merupakan polisakarida linear yang berasal dari zat kitin yang telah dihilangkan gugus asetilnya dengan menggunakan basa kuat (proses deasetilasi) (Srijanto dan Imam, 2005). Kitin adalah jenis polisakarida terbanyak ke dua di bumi setelah selulosa yang merupakan salah satu penyusun kulit keras atau cangkang *crustecea* (jenis udang-udangan), kelompok *shellfish* (ikan bercangkang), serangga, dan terdapat dalam dinding sel *yeast* dan jamur seperti *Aspergillus Niger* (Austin, dkk, 1981). Kitin tidak hanya terdapat pada kulit dan kerangka saja, tetapi juga terdapat pada trakea, insang, dinding usus, dan pada bagian dalam kulit pada cumi-cumi (Marganof, 2003).

Kitosan diketahui sebagai kitin yang tiga dari empat gugus asetilnya (CH₃-CO) dihilangkan dan menghasilkan gugus amina bebas (-NH₂) yang menyebabkan kitosan bermuatan positif yang mampu mengikat senyawa bermuatan negatif, seperti protein, anion

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository Universitas Brawijaya

(c) kitosan terdeasetilasi sepenuhnya Repository Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Untuk meningkatkan jumlah gugus amino dan untuk mendapat derajat deasetilasi yang Untuk meningkatkan jumlah gugus amino dan untuk mendapat derajat deasetilasi yang tinggi, kitosan dikontakkan dengan larutan alkali. Peningkatan suhu atau konsentrasi larutan Re alkali juga dapat meningkatkan prosentase penghilangan gugus asetil dari kitin (Chen, 2008). Repository Re Konversi kitin menjadi kitosan ditunjukkan pada Gambar 2.11 versitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository

Repository ²⁵Repository

Repository

Repository

Repository Repository Repository Repository Repository

Repository Repository Repository Repository

Repository Repository Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Univer

Repository Universitas prawijaya

Repository Univer

Repository Universitas Brawijaya Chitin-Deacetylase

rahnoitni A

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Brawijaya

Brawijaya

Brawijaya

Brawijaya

3rawijaya

Brawijaya

Brawijaya

Brawijaya

Brawijaya

Brawijaya

Brawijaya

Brawijaya

Omversitas Brawijaya

Gambar 2.11 Deasetilasi kitin untuk mendapat kitosan, gugus asetil (-CH₃CO) pada monomer asetil glukosamin pada rantai kitin dihilangkan untuk mendapat Repository Igugus amino (-NH2) menjadi monomer glukosamin versitas Brawijaya Sumber: Soros (2015) sitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya 2.6.1 Sifat Fisikokimia Kitosan Wilaya Kitosan adalah polielektrolit dan polisakarida karena kelimpahan gugus fungsi aminonya. Oleh karena itu sifat fisikokimia kitosan sebagian besar ditentukan oleh karakterisik polielektrolit dan polimer karbohidratnya. Sifat fisika kitosan bervariasi. Kitosan dalam bentuk cair berwarna kuning pucat, dan memiliki bau cuka yang menyengat (Vanson Halosource Inc., 2003). Menurut Lembar Data Keselamatan Material dari Vanson HaloSource Inc., Liquid-Floc, bentuk cair dari produk kitosan komersial yang digunakan sebagai bahan pengendap, kitosan memiliki berat jenis 1.0-1.1, titik didih 211°F, dan pH Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Kitosan adalah polimer tidak beracun, tidak korosif, biodegradable dan memiliki karakteristik koagulan maupun flokulan: tidak dapat larut dalam air tetapi larut dalam sebagian besar asam, high cationic charge density (gugus amino bertanggung jawab atas muatan positif yang dibawa kitosan pada pH air alami), rantai polimer panjang, bridging of aggregates and precipitation (pada kondisi pH netral atau basa), dan aman untuk digunakan

(Renault dkk, 2009). Kitosan dengan kandungan gugus amino bebas tinggi, yaitu pada DA

rendah, adalah yang paling efektif dalam koagulasi (No dan Meyers, 2002). Brawijaya

bervariasi. Biasanya, asam harus ditambahkan agar memungkinkan pelarutan kitosan dalam

Meskipun kitin tidak larut dalam kebanyakan pelarut, kelarutan kitosan sangat

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

air. Kitosan tidak larut dalam air pada tingkat pH di atas 6.5. Kelarutan garam kitosan Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository



sitory Universitas Brawijaya



Kitosan juga dapat diproduksi dengan BM yang lebih rendah < 5.000 Da atau lebih tinggi hingga 5.000.000 Da untuk keperluan tertentu. Viskositas kitosan sering digunakan untuk Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository



Repository

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya $\left(\frac{A_{1655}}{A_{3450}}\right)$ χ $\left(\frac{100}{1.33}\right]$ Universitas Braw $\left(2^{1}2\right)$ Repository Universitas Bppvillago Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Keterangan: DD adalah derajat deasetilasi, A_{1655} adalah absorbansi pada bilangan gelombang 1655 cm⁻¹ yang menunjukkan serapan karbonil dari amida. A₃₄₅₀ merupakan absorbansi bilangan gelombang 3450 cm⁻¹ yang menunjukkan serapan hidroksil dan digunakan sebagai standar internal. Faktor 1.33 merupakan nilai perbandingan $\frac{A_{1655}}{A_{3450}}$ untuk Repository Universitas Brawijaya kitosan terdeasetilasi 100%. Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijava Perhitungan dengan base line (b) yang merupakan modifikasi dari metode yang Pdigunakan Domszy & Robert didasarkan pada rumus sebagai berikut: Sitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijava_ (466) X 115 Universitas Brawijaya A3450 OSITORY Repository Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Pemilihan garis dasar untuk metode base line (a) maupun (b) dapat dilihat pada Gambar R2at2ository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository jaya Repository jaya Repository jaya Repository jaya Repository aya Repository 6 laya Repository aya Repository 45 laya Repository | laya Repository | 30 jaya Repository jaya Repository jaya Repository | jaya Repository jaya Repository aya 1000 3500 Di avvilaya repository offiversites Repository Gambar 2.12 Garis dasar untuk base line (a) dan base line (b) Brawijaya Repository Universitas Br**Sumber: Khandkk (2002)** y Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Pd:pKandungan Airrsitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Air disini didefinisikan sebagai air bebas (air teradsorpsi) dan sebagian air kristal pada kitin atau kitosan. Semua air kristal tidak bisa dihilangkan dengan cara pengeringan di bawah Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository



Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya kitosan sebagai koagulan / flokulan tidak hanya membuat air yang diolah lebih aman, namun juga menghindari berbagai masalah terkait pembuangan lumpur dari fasilitas pengolahan air atau air limbah. Kelimpahan alami kitin membuat kitosan secara ekonomi lebih menguntungkan daripada tawas atau besi klorida (Kegley, 2005), iversitas Brawijaya Rep Selain itu kitosan juga berfungsi dalam pengambilan kembali logam. Kemampuan kitosan untuk mengikat logam dari limbah dikarenakan adanya kandungan nitrogen yang cukup besar dalam kitosan. Pada industri tekstil, kitosan dimanfaatkan sebagai koagulan dalam pengolahan limbah cair. Prinsip penukar ion menjadi prinsip dasar dalam mekanisme Ppengikatan antara kitosan dan logam berat (Kegley, 2005). y Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya B. Aplikasi Kitosan Lainnya Repository Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijava Repo Kitosan memiliki banyak aplikasi diluar pengolah air. Kitosan telah terbukti sangat berguna dalam banyak proses industri. Kitosan digunakan secara ektensif di industri pembuatan kertas untuk membuat kertas tahan air (water proof). Digunakan dalam industri tekstil untuk memproduksi kain kaca dan plastik, pewarna polimer, untuk menjaga pewarna pada kain yang digunakan agar tahan lama, dan untuk membuat wol tahan air. Di bidang medis, Kitosan memiliki aplikasi yang luas dengan yang paling umum penggunaan kitosan sebagai bantuan diet karena kemampuannya mengikat lemak dan minyak. Aplikasi medis lain dari kitosan termasuk sebagai membran ginjal tiruan, farmasi, akselerator penyembuhan Repository Universitas Brawijaya luka dan pembuatan kulit buatan. Wijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Rep Dalam bidang kosmetik, kitosan dengan berat molekul tinggi menurunkan kemungkinan hilangnya air trans-epidermik, meningkatkan kelembapan kulit yang menjaga kelembutan dan fleksibilitasnya. Kitosan adalah bahan yang sangat baik untuk kulit sensitif dan formulasi dengan sampel dengan berat molekul tinggi ditemukan untuk mengurangi iritasi kulit. Oleh karena itu kitosan banyak ditemukan dalam formulasi yang mengandung alkohol, seperti aftershave lotion dan deodoran, untuk mengurangi iritasi pada kulit (Argüelles-Monal dan Francisco, 2008). Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya 2.6.4 Mekanisme Koagulasi dengan Kitosan Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Polielektrolit Koloid Jniversitas Brawijaya Koloid Terdestabilisasi stabil Jniversitas Brawijaya (Conditioning time) nepositūry universitas prawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository



REPOSITORY.UB.AC.ID

BRAWIJAY

REPOSITORY.UB.AC.ID

UNIVERSITAS BRAWIJAY

REPOSITORY.UB.AC.ID

UNIVERSITAS BRAWIJAY/

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Univ Repository Univ

Repository Univ

Repository Universitas Brawijaya pembentukan jembatan

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

awijaya

awiiaya

awijaya

awijaya

awijaya

awijaya

ion polielektrolit

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository UnGambar 2.13 Mekanisme koagulasi-flokulasi dengan kitosan rawijaya Repository Universitas Brawijaya Bhalkaran (2016) Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijava 2.7 Analisa Pengujian Jar Test Jar test telah dilakukan diseluruh industri pengolahan air yang digunakan sebagai alat untuk simulasi proses koagulasi, flokulasi dan sedimentasi. Jar test dilakukan dengan berbagai alasan. Pengujian bisa dilakukan untuk mengevaluasi efek perubahan dosis kimia dan titik penerapan bahan kimia; memilih koagulan alternatif; penerapan koagulan polimer tambahan; mengetahui pengaruh intensitas dan waktu pengadukan; dan mengevaluasi

pengaruh perubahan tingkat overflow terhadap pemisahan partikel dan parameter kualitas lainnya (AWWA, 2011). tas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Penting untuk mengetahui kondisi yang digunakan dalam jar test secara akurat. Dalam jar test terdapat beberapa tahapan proses: pengadukan awal (rapid atau flash mixing),

flokulasi, dan pengendapan. Parameter utamanya meliputi (AWWA, 2011): Brawijaya

Gradien kecepatan/intensitas pengadukan pada bak pengadukan cepat dan flokulasi

Waktu retensi yang efektif dalam bak pengadukan cepat dan flokulasi

• Surface loading pada bak sedimentasi Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Re os Waktu retensi aktual di bak jika jar test sedang dilakukan untuk mengevaluasi reaksi epository Repostimedependent dimana waktu reaksi skala penuh mempengaruhi hasil. Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository 35Repository Repository

Repository

Repository

Repos Alat untuk metode jar test terdiri dari batang pengaduk dengan jumlah tertentu yang epository

Repository Universitas Brawijaya 3rawijaya Brawijaya Brawijaya Brawijaya

Brawijaya

Brawijaya Brawijaya 3rawiiava Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Hasil Efisiensi optimum: 1.a Pada pelarut/a ository Univer asam sebesar 74.4% dengan

^{OS} Variabel

l. Dosis kitosan:

2. pH larutan 3-

pository Univer

3. Pelarut Univer

pository Univer

pository Unive

Dosis Kitosan

dan air.

kitosan: asam

1-25 ppm

koagulan optimum 4-8 ita ppm pada pH 3. Pada pelarut air

konsentrasi

sebesar 87.5% dengan konsentrasi koagulan la ya optimum 9-20

ppm pada pH 8. tas Brawijaya Penyisihan optimum terjadi pada ph 6-7

2, 4 dan 8 ppm 2. pH: 4, 5, 6, 7 dengan dosis 4 ppm iitas Brawijaya

sitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Rei 2.88 Penelitian Terdahulu Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Lovibond

Repository Universitas Brawija - Repository Universitas Tabel 2.3 Judul penelitian-penelitian sebelumnya

Repository Universitas Repository Penulis rsitas Bravyuawa Repository

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository University The Coagulation

Repository Universita

Repository Universit

Repository Universita

Repository Universita

2006

Guibal dkk,

Repos

Repos

Repos

REPOSITORY.UB.AC.ID

Characteristics of Re Repository Universita Humic Acid by Repository Universit Using Acid-Soluble Repos Chen dkk, 2014

Chitosan, Water-Soluble Chitosan

Repository Universita and Chitosan

Coagulant Mixture Repository Universita

s Brawijaya

s Brawijaya Repository Univer s Brawiiava

A Review of the Use Repository Universit of Chitosan for the

rv Universit Removal of

Particulate and tory Universita Dissolved Repository Universita Contaminants

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Repository

Repository Repository Repository Repository Repository Repository

Repository Repository Repository Repository

Repository Repository

Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository Repository Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository Universitas Brawijaya

REPOSITORY.UB.AC.ID



Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository Repository Repository

Repository Repository

Repository

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository Universitas Brawijaya Rapository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository



Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

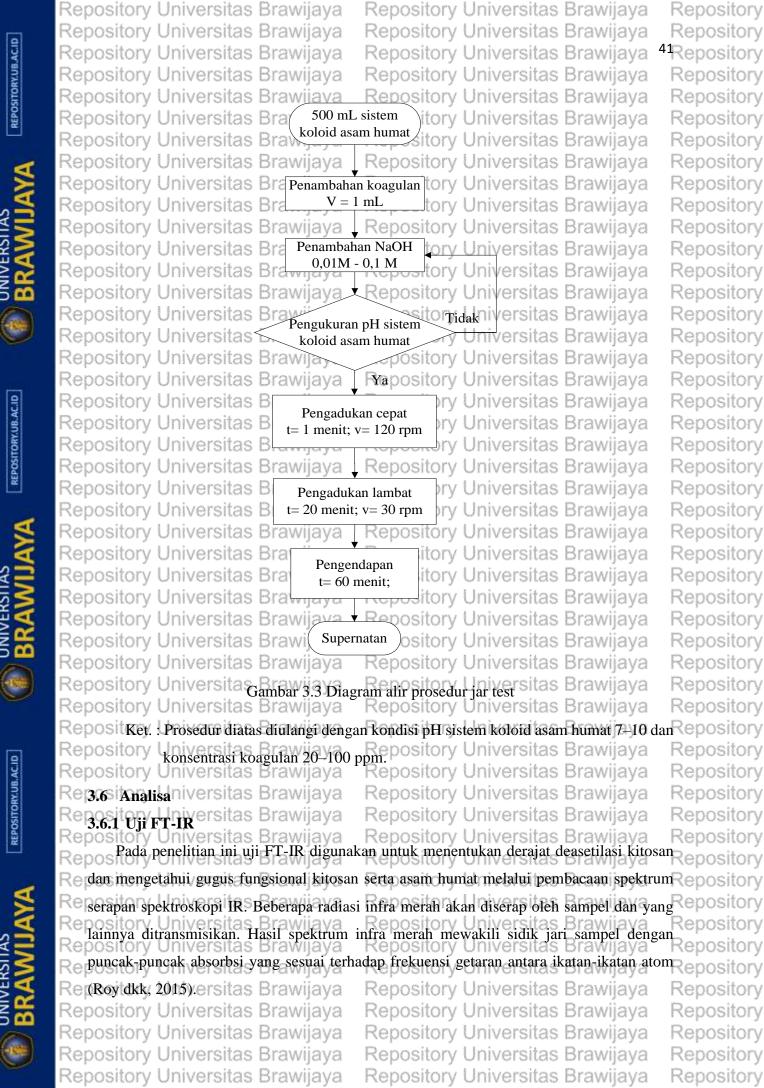
Repository



Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya R19pository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya 0.002 gversitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya kitosan versitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Uni CH₃COOH 1% v/v rsitas Brawijaya Pelarutan 20 mL Repository Univ rsitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijay Brawijaya Penambahan CH₃COOH 1% v/v Repository Universitas Brawija Brawijaya hingga volume larutan 100 ml Repository Universitas Brawijaya Brawijaya Repository Universitas Brawijaya sitas Brawijaya Pengadukan Repository Universitas Brawijaya sitas Brawijaya t = 3 jamRepository Universitas Brawijaya itas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya sitas Brawijaya Pendiaman t = 24 jam Repository Universitas Brawijaya sitas Brawijava Repository Universitas Brawijaya sitas Brawijaya Renositow Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Larutan koagulan Repository Universitas Brawijaya sitas Brawilava 20 mg/L sitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Ket.: Prosedur diatas diulangi untuk membuat larutan koagulan dengan konsentrasi 40, 60, Rodan 100 ppmniversitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya 3.5.3 Proses Koagulasi tas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Proses koagulasi sampel asam humat dilakukan dengan menggunakan jar test melalui dua tahap pengadukan. Sebanyak 1 mL koagulan kitosan dengan rentang konsentrasi 20, 40, 60, 80 dan 100 mg/l koagulan ditambahkan kedalam sistem koloid asam humat 24.6 ppm dengan volume 500 mL sampel. Untuk mengetahui kondisi pH optimum, maka sistem koloid asam humat diatur pH nya dengan rentang variasi 7, 8, 9 dan 10 melalui penambahan NaOH 0.01-0.1 M. Gelas beaker yang berisi sampel asam humat selanjutnya dipasang pada alat jar test untuk memulai pengadukan. Pengadukan dilakukan dengan 2 tahap yaitu, pengadukan cepat 120 rpm selama 1 menit dan dilanjutkan dengan pengadukan lambat 30 rpm selama 20 menit. Sistem koloid asam humat didiamkan selama 60 menit untuk proses sedimentasi yang kemudian dianalisa menggunakan UV-Vis. Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository



Repository

Repository Repository

Repository Universitas Brawijaya







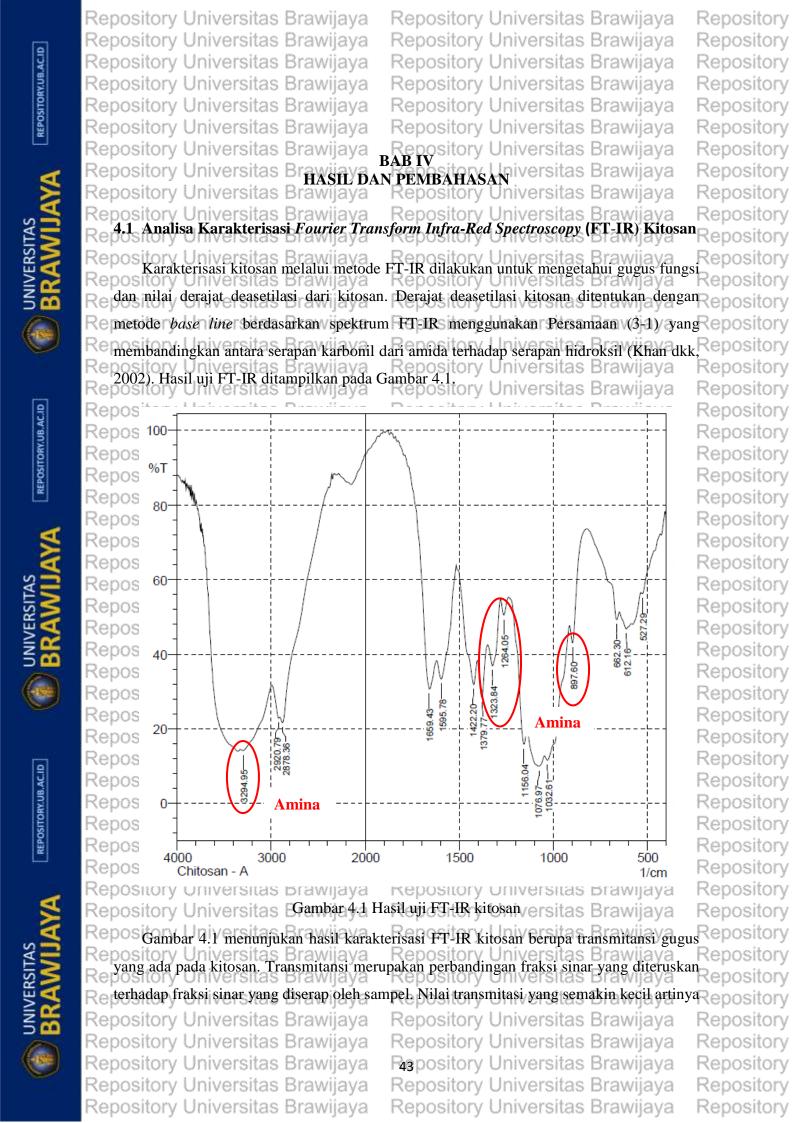
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya



Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya R4pository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya semakin sedikit sinar yang diteruskan dan semakin banyak sinar yang diserap, sehingga menunjukan jumlah partikel yang semakin banyak (Nugraha, 2008). Transmitansi gugusgugus pada kitosan dengan bilangan gelombang 500-4000 cm⁻¹ dapat direpresentasikan melalui Tabel 4 liversitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijava Tabel 4.1 Gugus serapan FT-IR kitosan ReBilangan Gelombang (cm⁻¹) rawijaya RepositoryNoniversitas Guguşijaya Repository Universidroksil (-OH), amina Repository 3294.95 rsitas Brawijaya Repository Universitas Brawija Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Amida sekundera Repository 1659 42 rsitas Brawijaya Repository Universit Amida primerya Repository1595.7&rsitas Brawijaya Repository diniversitas Rida III aya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Universitas Brawijaya Repository Repository Universita Drawinaya Repository 1323 84 rsitas Brawijaya Repository 9 niver Amina, Gugus acetyl Repository 1264.05 rsitas Brawijaya Repository | Iniversitac Brawii aya Repository Walyarsitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository 12 Iniversi Amina (¬NH2) a Repository 897:6ersitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Rep Sumber: Natarajan dan Prabu (2012); Schatzlein dan Uchegbu (2006) S Brawijaya Spektra FTIR kitosan pada bilangan gelombang 3294.95 cm⁻¹ menunjukan adanya vibrasi tumpang tindih antara hidroksil (-OH) dan amina (-NH2). Pada bilangan gelombang 2920.79 dan 1379.77 cm⁻¹ menunjukan adanya vibrasi/ikatan C-H alkana. Vibrasi peregangan pada bilangan gelombang 1659.43; 1595.78 dan 1422.2 cm⁻¹ secara berturutturut adalah amida sekunder, amida primer dan amida tersier. Serapan pada bilangan gelombang ini (puncak amida) masih muncul disebabkan kitosan yang digunakan belum terdeasetilasi secara keseluruhan (Agustina, 2015). Selanjutnya pada serapan bilangan gelombang 1156.97 dan 1076.97 cm⁻¹ menunjukan adanya vibrasi peregangan C-H₂ Strech dan Si-O. Pita serapan terakhir pada bilangan gelombang 1264.05 dan 897.6 cm⁻¹ menunjukan adanya vibrasi gugus amina. Salah satu tanda senyawa kitosan adalah dengan adanya vibrasi gugus amina pada daerah bilangan gelombang 897.6; 1264.05; 1323.84 dan 3294.95 cm⁻¹. Gugus amina inilah yang akan berperan sebagai polikationik penyumbang Fmuatan positif dalam mekanisme proses koagulasi-flokulasi. Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository



Repository

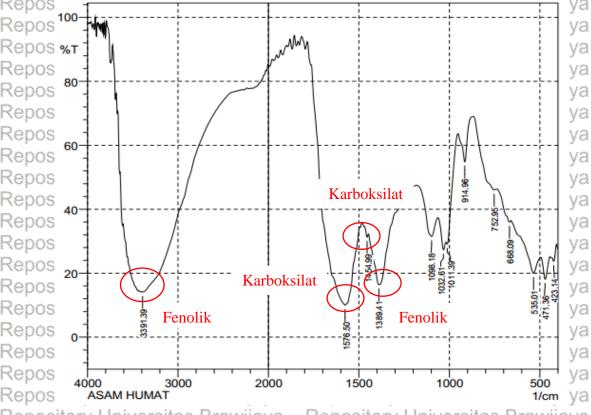
Repository Universitas Brawijava

Universitas Brawijaya

Universitas Brawi sitory Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya R⁴⁶pository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya



Repository Universitas Brawijava Repository Universitas Brawijaya Repository Universit Gambar 4.2 Hasil uji FT-IR asam humat vers Beberapa gugus fungsi yang dapat terbaca dari metode FT-IR dalam mengidentifikasi senyawa humat terangkum dalam Tabel 4.2. Pada hasil serapan infra merah asam humat, terlihat terdapat pita-pita utama yang menunjukkan karakteristik spektra asam humat. Pita spektra tersebut muncul di daerah dengan bilangan gelombang 3391.39 cm⁻¹ yang menunjukkan vibrasi rentang O-H yang menunjukkan terbentuknya ikatan hidrogen. Selain itu pada daerah ini juga terdapat vibrasi rentang N-H yang menunjukkan adanya gugus amina dan amida. Karakteristik senyawa humat pada serapan rentang O-H tersebut menunjukkan adanya gugus fungsional fenolik (-OH) dan alkoholik (-OH). niversitas Brawijaya

Pita karakteristik asam humat lainnya ada pada bilangan gelombang 1576.5 cm⁻¹ yang menandakan adanya vibrasi rentang COO asimetri yang menunjukkan karakteristik asam humat dengan adanya gugus karboksilat (-COOH). Pita karakteristik berikutnya ada pada bilangan gelombang 1454.99 cm⁻¹ dan 1389.4 cm⁻¹ dimana bilangan gelombang ini menunjukkan vibrasi rentang COO- simetris yang menandakan adanya gugus karboksilat (-

COOH), rentang C-H alifatik pada struktur alkil dan metil, dan vibrasi -OH fenolik. Pita

selanjutnya pada bilangan gelombang 1098.18 cm⁻¹, 1032.61 cm⁻¹, 1011.39 cm⁻¹, 914.96 cm⁻ yang mengindikasikan adanya vibrasi rentang C-O pada gugus aromatik alkohol, eter dan ester serta C-C, C-OH, C-OC yang khas dari ikatan glukosida, zat polimer dan pengotor Si-

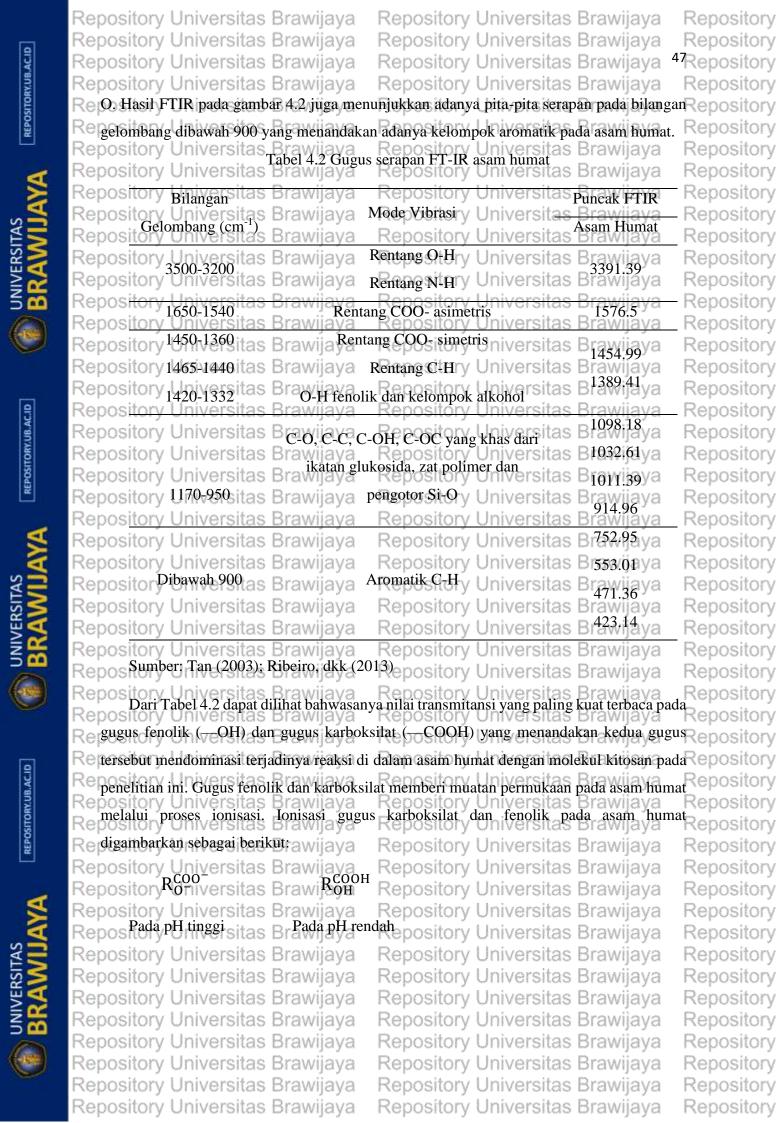
Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository

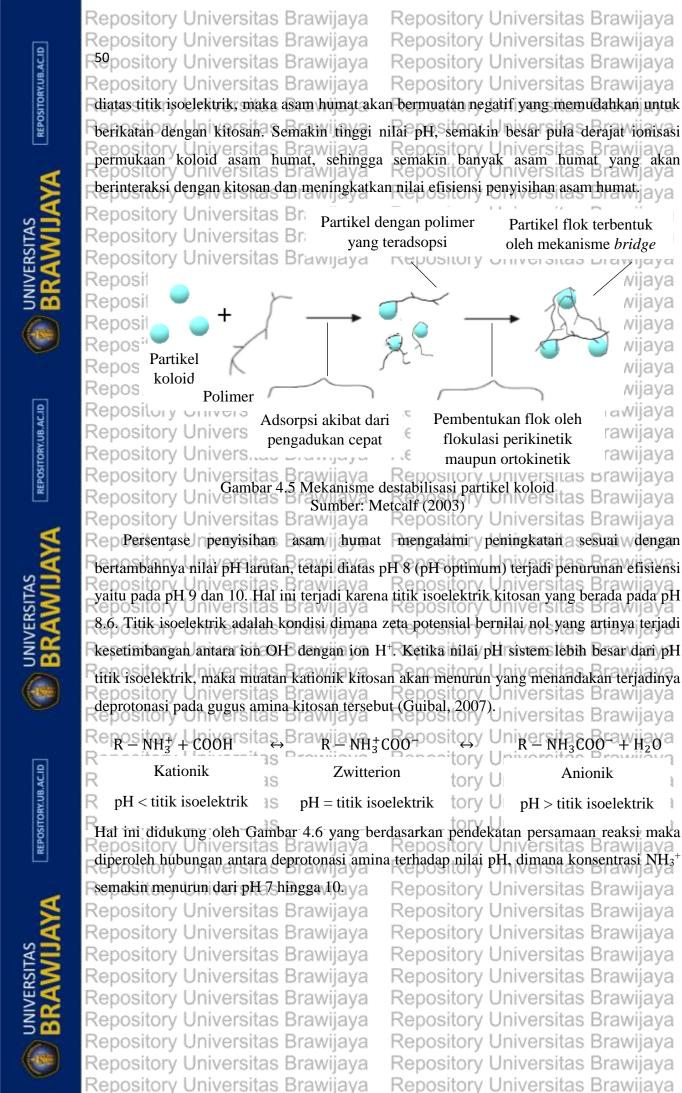


Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Rl8pository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya 4.3 Pengaruh pH Larutan dan Konsentrasi Kitosan terhadap Effisiensi Penyisihan Rep**ositor Hullai**versitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Rep Untuk mengetahui pengaruh pH sistem dan konsentrasi kitosan terhadap proses koagulasi-flokulasi asam humat dengan koagulan kitosan maka pada penelitian ini dilakukan uji menggunakan asam humat dengan konsentrasi awal 24.6 mg/l dan perlakuan pada berbagai variasi konsentrasi kitosan (20, 40, 60, 80 dan 100 ppm) serta pH sistem (7, 8, 9, dan 10). Analisa penyisihan asam humat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Sebelumnya dibuat kurva kalibrasi yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi asam humat dan absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer. Sejumlah sistem koloid asam humat dengan rentang konsentrasi 0 hingga 24 mg/l diuji pada panjang gelombang optimum yaitu 337 nm. Menurut Scott 2001, panjang gelombang ini mengindikasikan Repository Universitas Brawijaya adanya kelompok aromatik pada asam humat. Ository Universitas Brawijaya Hubungan empiris antara absorbansi UV dan konsentrasi asam humat disajikan pada RGambait 4.3 Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijava Repository Universitas Brawijaya Reposito ava Reposito aya 0.35 = 0.0152x + 0.003Reposito aya $R^2 = 0.9988$ 0.3 Reposito aya Reposito 0.25 aya Abs Reposito aya 0.2 Reposito ava 0.15 Reposito aya Reposito 0.1 aya Reposito aya 0.05 Reposito aya Reposito aya 15 25 Reposito aya Konsentrasi Asam Humat (ppm) Reposito y Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Gambar 4.3 Kurva kalibrasi konsentrasi asam humat terhadap absorbansi Gambar 4.3 menunjukkan bahwa nilai absorbansi UV₃₃₇ yang didapat berbanding lurus dengan konsentrasi asam humat. Hubungan linear ini mengindikasikan bahwa UV337 merupakan parameter yang sesuai dalam mempelajari efisiensi penyisihan asam humat (Ashery, 2010) niversitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Pengaruh pH sistem koloid terhadap efisiensi penyisihan asam humat ditunjukan pada Repository Universitas Brawijaya RGambari4.4v Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository





Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository

Repository



Repository Universitas Brawijaya





Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository



Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya





Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya



Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya R⁵⁸pository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Bratskaya, Svetlana. Simona Schwarz & Denis Chervonetsky. 2004. Comparative Study of Rep Humic Acids Flocculation with Chitosan Hydrochloride and Chitosan Glutamate. (2004): 2955–2961. Brawijaya Rep Elsevier Ltd. *Jurnal Water Research.* 38 Repository Repository Universitas Brawijaya Bratby, John. 2006. Coagulation and flocculation in Water and Wastewater Treatment. Rep London: IWA Publishing Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Chang, Qing. 2016. Colloid and Interface Chemistry for Water Quality Control. London: Repository Industry Press. Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Chen, Chih-Yu., Chung-Yu Wu & Ying-Chien Chung, 2014. The Coagulation Rep Characteristics of Humic Acid by Using Acid-Soluble Chitosan, Water-Soluble Chitosan, and Chitosan Coagulant Mixtures. Environmental Technology. Vol. 36, No. Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Cosgrove, Terence. 2010. Colloid Science: Principles, Methods and Applications. India: Rep John Wiley & Sons Ltd. Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Crittenden, J., Trussel, R. R., Hand, D. W., Howe, K. J. & Tchobanoglous, G. 2005. Water Treatment: Principles and Desain, 2nd edition. New York: John Wiley & Sons, Inc. Degreemont. 1991. Water Treatment Handbook. vol.1, sixth edition. France: Lavoisier Repository Universitas Brawijaya Rep**publishing**Iniversitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Divakaran, Ravi. 2002. Application of Chitosan and Pass for The Removal of Turbidity and Colour from Water. Tesis tidak dipublikasikan. Kochi: Cochin University of Science Repositor Iniversitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Domard, A. 1998. Some Physicochemical and Structural Basis for Applicability of Chitin and Chitosan, Proceeding of 2nd Asia Pacific Chitin Symposium, Bangkok: 9 Nov. pp Repository Universitas Brawijaya kepository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Dutta, P.K., Dutta, J., & Tripathi, V.S. 2004. Chitin and Chitosan: Chemistry, Properties and Repository Universitas Brawijaya Aplications. J. Sci & Ind Res. 63:20-31. W. 2006. Water Treatment by Enhanced Eikebrokk, B., Juhna, T., and Østerhus, Coagulation - Operational status and optimization issues. Techneau. D 5.3.1, Rep. http://www.techneau.eu. (diakeses 28 desember 2017) y Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Gaffney, J.S., Marley, N.A., & Clarck, S.B. 1996. Humic and Fulvic Acid: Isolation, Rep Structure and Environmental Role. Washington DC: American Chemical Society. Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository



Repository

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya R⁶⁰pository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Krissetiana, Henny. 2004. Kitin dan Kitosan dari Limbah Udang. Suara Merdeka. Rep http://www.suaramerdeka.com/harian/04/05/31/ragam4.htm. \(\text{(Diakses b tanggal \(\pi \) 5 Repository 2017) rsitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Chitin and Chitosan Applications. *Reactive &* Kumar, Majeti N.V. Ravi. 2000. A Review of Rep Functional Polymers. 46 (2000):1-27. Repository Universitas Brawijaya Leenheer, J.; Croué, J. P. 2003. Peer reviewed: characterizing aquatic dissolved organic Rep matter. Un Environmental Will Science Per Technology Vers 37: S Br 18A-26A. Repository Universitas Brawijaya https://doi.org/10.1021/es032333c. Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Lu, X.Q., Hanna, J.V. & Johnson, W.D. 2000. Source indicators of humic substances: an elemental composition, solid state C-13 CP/MAS NMR and Py-GC/MS ository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya study. *App; Geochem.* **15**(7), pp. 1019-1033 Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Mamba, BB. RW Krause, TJ malefetse, SP Sithole dan TI Nkambule. 2009. Humic Acid as a Model for Natural Organic Matter (NOM) in the Removal of Odorants from Water by Rep Cyclodextrin Polyurethanes. ISSN 0378-4738 - Water SA Vol. 35 No. 1. Brawijaya Marganof, 2003. Potensi Limbah Udang sebagai Penyerap Logam Berat (Timbal, Kadmium, Rep dan Tembaga) di Perairan. Bogor: Institut Pertanian ry Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya McCabe, Warren L., Julian C. Smith., & Peter Harriott. 1993. Unit Operations of Chemical Rep Engineering Singapore: McGraw-Hill Book Co. sitory Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Metcalf dan Eddy, Inc. 2003. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse (Fourth Repedition). New York: McGraw-Hill Book Co. Pository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya No, K.H & S.P. Meyers. 2000. Application of Chitosan for Treatment of Wastewaters. Rev Repository University (1997) Contam Environ Toxicol. 163: 1-28. Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Nugroho, Febrinaldo Eka. 2008. Skripsi: Optimasi Pemecahan Emulsi Air dalam Pelumas Rep Bekas Menggunakan Campuran Larutan NaCl-Etanol. Bandung: ITB. S Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Onsoyen, E. & O. Skaugrud. 1990. Metal Recovery Using Chitosan. Journal of Chemical Repository Universitas Brawijaya Technology. Biotecnol. 49: 395-404. Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Peter, M.G. 2002. Chapter 15: Chitin and Chitosan from Animal Sources. Biopolymers V6, www.wiley-vch.de/books/biopoly/con-vo6.html. (Diakses 10 September 2017). Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository



Repository Universitas Brawijaya

Repository

Repository

Repository Universitas Brawijaya



Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya 64Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Reposit



Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

A1. Hasil FT-IR Asam Humat awijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA

Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia Telp : +62-341-575838, fax : +62 -341-554403 http://kimia.ub.ac.id, email: kimia@ub.ac.id

<u>LAPORAN HASIL ANALISA</u>

NO: IR.102 / RT.5 / T.1 / R.0 / TT. 150803 / 2017

: Neila Nabilah

1. Data Konsumen

Nama Instansi

Alamat Telepon

Status Keperluan Analisis

Sampling Dilakukan Oleh
 Identifikasi Sampel

Nama Sampel Wujud Warna

Bau 4. Prosedur Analisis

Metode Analisis

6. Penyampaian Laporan Hasil Analisis

7. Tanggal Terima Sampel

8. Data Hasil Analisis

: Uji Kualitas

: Jl. MT Haryono Malang

: Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

: 081334946501 : Mahasiswa-S1

: Konsumen

: Kitosan dan Asam Humat (-)

: Padat

Hitam dan Putih

Tidak Berbau

Dilakukan oleh UPT Instrumentasi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Brawijaya Malang

FTIR Spectrophotometer (8400S/Shimadzu)

: Diambil Langsung

: 06 November 2017

: Terlampir

Hasil analisis ini hanya berlaku untuk sampel yang kami terima dengan kondisi sampel saat itu.



NIP. 19731020 200212 1 001

Malang, 06 November 2017

Ketua UPT Layanan Analisa dan Pengukuran.

Moh. Farid Rahman, S.Si., M.Si NIP. 19700720 199702 1 001

Reposit Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

wijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya 63Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

wijaya

wijaya

wijaya

wijaya

wijaya

wijaya

wijaya

Nijaya

wijaya

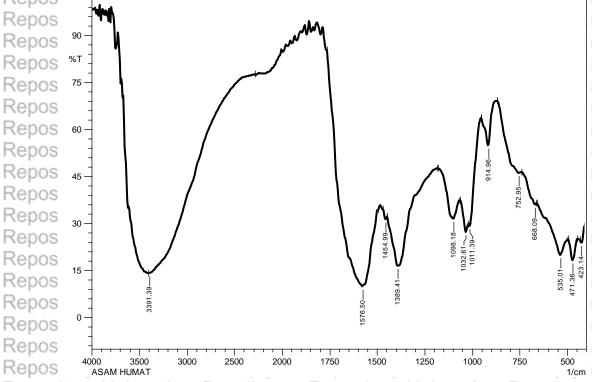
Repository

Repository

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repos

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya



Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

0 1	Peak	Intensity	Corr. Inte	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Are
1	423.14	23.733	2.794	432.79	409.64	13.804	0.626
2	471.36	18.15	6.919	494.51	444.36	33.397	3.273
3	535.01	19.969	7.737	658.44	496.43	91.861	7.386
4	668.09	35.995	1.404	739.45	660.37	30.971	0.584
5	752.95	46.065	2.332	866.74	741.38	34.264	3.101
6	914.96	54.856	11.152	951.6	868.67	17.001	2.258
7	1011.39	29.075	4.629	1019.11	953.53	23.035	0.795
18	1032.61	27.292	4.427	1063.47	1021.04	21.363	1.045
9	1098.18	31.509	8.756	1179.19	1065.4	47.613	4.924
10	1389.41	16.438	19.139	1447.27	1181.12	131.019	22.623
11	1454.99	31.314	1.802	1468.49	1447.27	10.377	0.249
1177	1576.5	10	39.734	1763.58	1495.49	164.892	93.409
13	3391.39	14.109	1.01	3406.82	2284.32	414.811	-122.436

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository



Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijay 85 Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Renository Universitas Brawijava

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository Repository Repository Repository Repository Repository Repository Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS MIPA **JURUSAN KIMIA**

Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia Telp: +62-341-575838, fax: +62-341-554403 http://kimia.ub.ac.id, email: kimia@ub.ac.id

<u>LAPORAN HASIL ANALISA</u>

NO: IR.92 / RT.5 / T.1 / R.0 / TT. 150803 / 2017

1. Data Konsumen

Nama : Neila Nabilah Instansi : Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Alamat : Jl. MT Haryono Malang

Telepon : 081334946501 Status : Mahasiswa-S1

Keperluan Analisis : Uji Kualitas 2. Sampling Dilakukan Oleh : Konsumen 3. Identifikasi Sampel

Nama Sampel : Chitosan (A, B) Wujud : Padat Warna : Putih dan Kuning Bau : Tidak Berbau

4. Prosedur Analisis : Dilakukan oleh UPT Instrumentasi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Brawijaya Malang

5. Metode Analisis : FTIR Spectrophotometer (8400S/Shimadzu) 6. Penyampaian Laporan Hasil Analisis

: Diambil Langsung 7. Tanggal Terima Sampel : 14 September 2017 8. Data Hasil Analisis : Terlampir

Catatan:

Hasil analisis ini hanya berlaku untuk sampel yang kami terima dengan kondisi sampel saat itu.



NIP. 19731020 200212 1 001

Malang, 14 September 2017

Ketua UPT Layanan Analisa dan Pengukuran,



NIP. 19700720 199702 1 001

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repositor Repositor

Repositor

Repositor

Repositor

Repositor

Repositor

Repositor

Repositor

Repositor

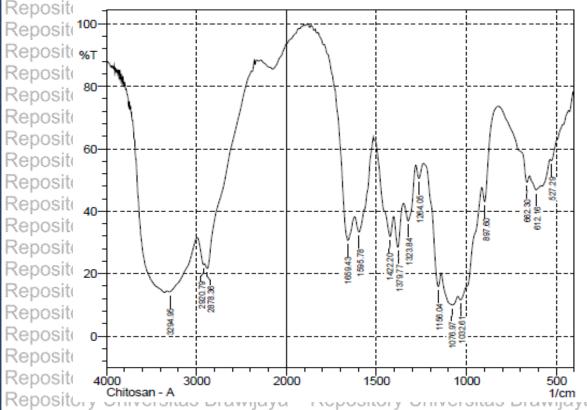
Repositor

Repositor

Repositor

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya



	Peak	Intensity	Corr. Inte	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Are
1	527.29	56.206	1.524	535.01	430.86	20.017	-0.221
2	612.16	46.803	2.653	648.8	587.08	19.532	0.778
3	662.3	49.264	3.469	820.45	650.73	34.499	0.468
4	897.6	43.05	8.961	913.03	822.38	20.204	1.472
5	1032.61	11.611	4.726	1046.11	914.96	86.128	7.157
6	1076.97	10	5.128	1138.69	1048.04	83.267	11.048
7	1156.04	15.878	9.978	1237.05	1140.61	47.256	4.151
8	1264.05	50.497	4.48	1281.41	1238.98	11.776	0.768
9	1323.84	36.89	9.885	1346.98	1281.41	24.586	3.898
10	1379.77	28.454	11.655	1402.92	1348.91	24.794	3.554
11	1422.2	31.862	10.407	1514.78	1404.84	39.619	5.826
12	1595.78	33.345	10.705	1618.93	1516.71	37.571	6.494
13	1659.43	30.646	20.281	1788.65	1620.86	42.032	7.743
14	2878.36	21.657	5.173	2909.22	2390.4	152.744	2.38
15	2920.79	22.861	1.32	2990.22	2911.15	45.386	0.866
16	3294.95	14.19	0.355	3300.74	2992.15	213.806	6.49

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

à

à

à

à

ä

3

3

Ð

à

à

à

ā

Rep

Rep

Rep

Rep

Rep

Rep

Rep

Rep Rep

Rep

Rep

Rep

Rep Rep

Rep

Rep Rep

Rep

Rep

Rep

Rep

Rep

Rep

Rep

Rep

Rep

Rep

Rep

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijava

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijay87 Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya RA3 Panjang Gelombang Optimum UVaVis Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijava

Spectrum Peak Pick Report

01/22/18 01:58:53 PM Repository

Repository Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

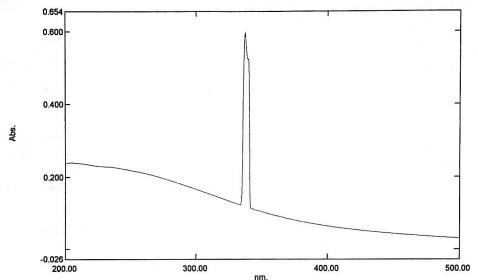
Repository

Repository

Repository

Repository

Data Set: puncak sampel 4 ppm ah - RawData



[Measurement Properties] Wavelength Range (nm.): Scan Speed: Sampling Interval Auto Sampling Interval: Scan Mode:

[Instrument Properties]

200.00 to 500.00 Fast 0.2 Enabled Single

None

0.0010000

Disabled

Disabled

UV-1800 Series Absorbance 1.0 nm 340.0 nm Normal

Instrument Type: Measuring Mode: Slit Width: Light Source Change Wavelength: S/R Exchange:

[Attachment Properties]

Attachment

[Operation] Threshold:

Points: InterPolate:

Rep [Sample Preparation Properties] Weight: Volume: Dilution: Rep Path Length: Additional Information: Rep

Rep Rep Rep

Rep Rep Rep

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

No. P/V Wavelength Abs. Description 337.00 0.598 • 204.80 0.239

333.60

0.123

Page 1 / 1

Re

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Rep8sitory Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya RerA4: Kurya Kalibrasi Berdasarkan Uji UV-Visository Universitas Brawijaya Renository Universitas Brawilaya

Standard Curve

10.000

Conc. (mg/l)

20.000

ository Universitas Rrawiiava

0.400

0.200

0.000

-0.051

0.000

Photometric Report

01/25/18 02:34:19 PM

File Name: F:\File 180125 kurva standard ah 337.pho

[Calibration Curve] Column for Cal. Curv Cal. Curve Type: Cal. Curve Unit: Selected Wavelength Calibration Equation:

surement Para

WL337.0 Multi Point mg/l WL337.0 Abs = K1*(Conc) + K0 Not Selected

Instrumen Disabled Disabled

[Equations] [Pass Fail]

[Method Summary] Title: Date/Time: Comments: Sample Preparation [Instrument Properties] instrument Type: Measuring Mode: Slit Width: Light Source Change \ S/R Exchange:

UV-1800 Series

y = 0.0160240 x - 0.00382487 Correlation Coefficient r2 = 0.99397 Chi Square = -0.00128 Standard Error of Estimate = 0.01321 Residual Standard Deviation = 0.01223 Multiple Correlation Coefficient r2 = 0.99397

Abs

Attachment Properties

Stand	Standard Table								
	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL337.0	Wgt.Factor	Comments		
1	1	Standard		0.000	0.000	1.000			
2	2	Standard		4.000	0.065	1.000			
3	3	Standard		8.000	0.121	1.000			
4	4	Standard		12.000	0.192	1.000			
5	5	Standard		16,000	0.251	1.000			
6	6	Standard		20.000	0.301	1.000			
7	7	Standard		24.000	0.366	1.000			
8	8	Standard		28.000	0.468	1.000			

Sam	ple ID	Type	Ex	Conc	WL337.0	Comments

Page 1 / 1

Re Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

/a

*/*a

/a

/a

/a

/a

/a

/a

/a

/a

/a

ra

/a

/a

/a

/a

/a

/a

/a

ra

/a

/a

28.000

Repository

Repository

Repository

Repository Repository /a Repository /a

Repository /a Repository /a

Repository /a Repository /a

Repository /a Repository /a Repository /a

Repository /a

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository Repository



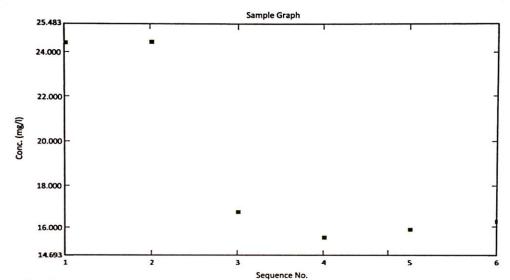
Repository Universitas Brawijaya Pengulangan pertama Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya 9 Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya A5. Hasil UJi UV-Vis Sampel Asam Humat yang Telah Dikoagulasi tas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Sample Table Report

02/12/18 3:23:26 PM

File Name: F:\180212 sample 20 ppm(b) septi-neila.pho



Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL337.0	Comments
1	Sampleawal1	Unknown		24.606	0.390	
2	Sampleawal2	Unknown		24.669	0.391	
3	20/7	Unknown		16.731	0.264	
4	20/8	Unknown		15.544	0.245	
5	20/9	Unknown		15.919	0.251	
6	20/10	Unknown		16.294	0.257	
7						

Page 1/1

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository

Repository

Rei

Rei

Rei

Rei

Rei

Rei

Rei

Rep

Rei

Rei

Rei

Rep

Rei

Rei

Rei

Re

Re_i Re_i

Rep

Rei

Rei

Rei

Rei

Re

Re

Rei

Re

Rep Rep

Reg

Rei

Rei

Re

Rei

Rep Rep

Rep

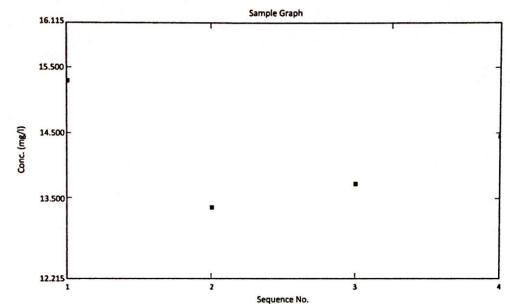
Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Sample Table Report

02/12/18 3:26:18 PM

File Name: F:\180212 sample 40 ppm(b) septi-neila.pho



Sample Table

	Sample ID	Туре	Ex	Conc	WL337.0	Comments
1	40/7	Unknown		15.356	0.242	
2	40/8	Unknown		13.356	0.210	
3	40/9	Unknown		13.731	0.216	
4	40/10	Unknown		14.481	0.228	
5						

Page 1/1

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

F

FFFFF

R

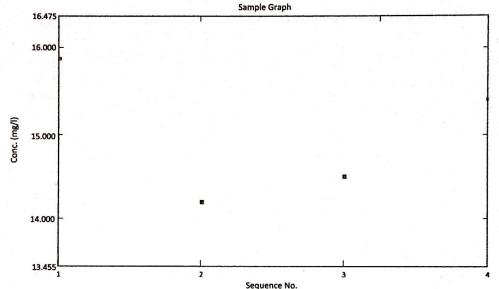
Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Sample Table Report

02/12/18 3:30:02 PM

File Name: F:\180212 sample 60 ppm(b) septi-neila.pho



Sample Table

	Sample ID	Туре	Ex	Conc	WL337.0	Comments
1	60/7	Unknown	0	15.981	0.252	
2	60/8	Unknown	0	14.231	0.224	
3	60/9	Unknown	0	14.544	0.229	
4	60/10	Unknown	0	15.481	0.244	
5						

Page 1/1

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Rer

Rep

Rei

Rei

Rei

Rei

Rep

Rei

Re_i

Re

Rei

Rep

Rei

Re

Rei

Re

Rep

Re

Re

Rei

Rei

Re

Rei

Rei

Re

Rep

Rep

Rep

Re_i

Rep Rep

Rep

Rep

Rei

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Sample Table Report

02/12/18 10:24:06 AM

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

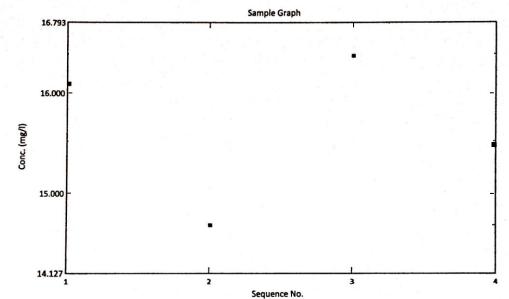
Repository

Repository

Repository

Repository

File Name: F:\180213 sample 80 ppm(b) septi-neila.pho



Sample Table

	Sample ID	Туре	Ex	Conc	WL337.0	Comments
1	80/7	Unknown		16.231	0.256	
2	80/8	Unknown		14.669	0.231	
3	80/9	Unknown		16.544	0.261	
4	80/10	Unknown		15.544	0.245	
5						

Page 1/1

Repository Universitas Brawijaya F

F

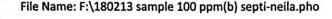
F

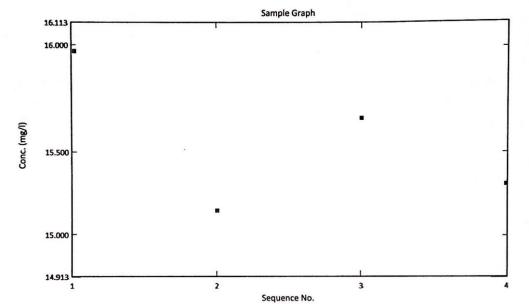
Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Sample Table Report

02/12/18 10:27:13 AM





Cam	-1-	Tab	10
Sam	Die	Idb	16

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL337.0	Comments
1	100/7	Unknown		15.981	0.252	
2	100/8	Unknown		15.231	0.240	
3	100/9	Unknown		15.669	0.247	
4	100/10	Unknown		15.356	0.242	
5						

Page 1/1

Repository Universitas Brawijaya Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Rei

Rei

Rei

Rep

Rei

Rep

Rei

Rei

Rei

Rep

Rei

Rei

Rei

Rep

Rep

Rei

Re_i

Re

Rei

Rei

Rei

Rei

Rei

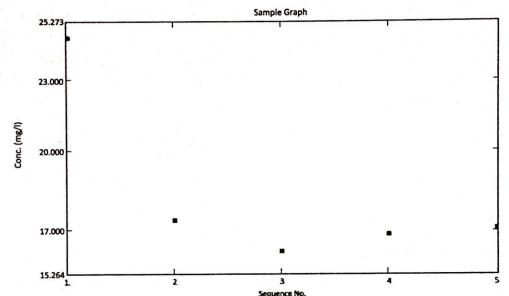
Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Sample Table Report

01/30/18 2:19:14 PM

File Name: F:\180130 sample 20 ppm B septi.pho



Sample Table

	Sample ID	Туре	Ex	Conc	WL337.0	Comments
1	20ppmB	Unknown		24.669	0.391	
2	20/7	Unknown		17.356	0.274	
3	20/8	Unknown		16.106	0.254	
4	20/9	Unknown		16.794	0.265	
5	20/10	Unknown	1 1	17.044	0.269	
6						

Page 1/1

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Repository

Repository

Repository

Repository

F

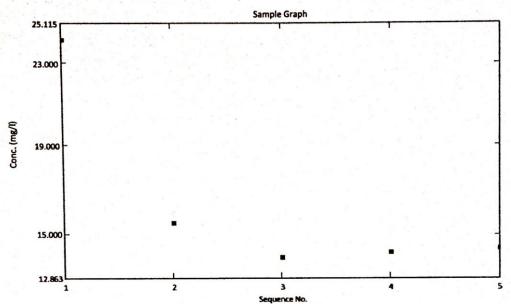
Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Sample Table Report

01/30/18 2:23:42 PM

File Name: F:\180130 sample 40 ppm B septi.pho



Sample Table									
	Sample ID	Туре	Ex	Conc	WL337.0	Comments			
1	40ppmB	Unknown		24.481	0.388				
2	40/7	Unknown		15.606	0.246				
3	40/8	Unknown		13.919	0.219				
4	40/9	Unknown		14.169	0.223				
5	40/10	Unknown		14.356	0.226				
6									

Page 1/1

Repository Universitas Brawijaya Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Rei

Rei

Rei

Rei

Rei

Rei

Rei

Re

Re

Rei

Rei

Rep

Rei

Rei

Rei

Rei

Rei

Rei

Rep

Rei

Rei

Rei

Rei

Rep

Rei

Rei

Re

Rep

Rei

Re

Rei

Re

Rei

Re

Rep

Rei

Rei

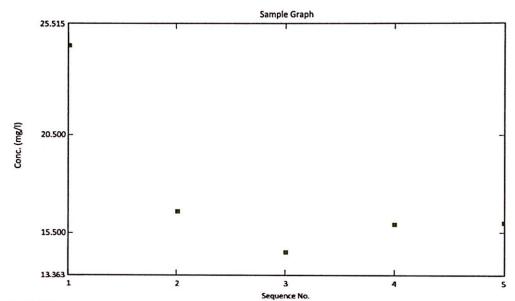
Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Rep6sitory Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Sample Table Report

01/30/18 2:28:12 PM

File Name: F:\180130 sample 60 ppm B septi.pho



Sample Table

	Sample ID	Туре	Ex	Conc	WL337.0	Comments
1	60ppmB	Unknown		24.794	0.393	
2	60/7	Unknown		16.544	0.261	
3	60/8	Unknown		14.544	0.229	
4	60/9	Unknown		15.919	0.251	
5	60/10	Unknown		15.981	0.252	
6						

Page 1/1

Rei Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository Repository



FFFF

F

FFFFFF

F

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Sample Table Report

01/30/18 2:32:32 PM

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository Repository

Repository Repository

Repository

Repository Repository

Repository Repository Repository Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository

Repository Repository Repository Repository

Repository Repository Repository Repository Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

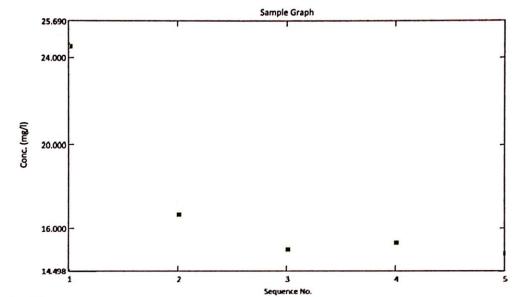
Repository

Repository

Repository

Repository

File Name: F:\180130 sample 80 ppm B septi.pho



Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL337.0	Comments
1	80ppmB	Unknown		24.544	0.389	
2	80/7	Unknown		17.044	0.269	
3	80/8	Unknown		15.481	0.244	
4	80/9	Unknown		15.794	0.249	
5	80/10	Unknown		15.294	0.241	
6						

Page 1/1

Repository Universitas Brawijaya Rei

Rei

Rei

Rei

Rei

Rei

Rep

Rei

Re_i Re_i

Rep

Rei

Rei

Rei

Rei

Rei

Rei

Rep

Rei

Rei

Rei Rei

Re

Rei

Rei

Re

Rep

Rei

Rep

Re

Rei

Rei

Re

Rep

Rep

Rei

Rei

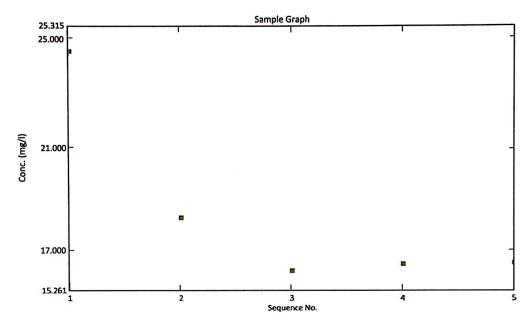
Repository Universitas Brawijaya Rer

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Sample Table Report

01/30/18 2:36:18 PM

File Name: F:\180130 sample 100 ppm B septi.pho



Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL337.0	Comments
1	100ppmB	Unknown		24.544	0.389	
2	100/7	Unknown		18.106	0.286	
3	100/8	Unknown		16.044	0.253	
4	100/9	Unknown		16.294	0.257	
5	100/10	Unknown		16.356	0.258	
6						

Page 1/1

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Repository

Repository

F

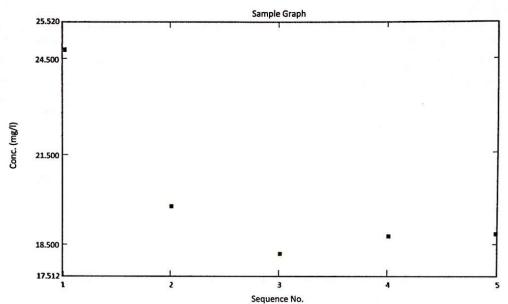
Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Sample Table Report

03/02/18 10:27:13 AM

File Name: F:\180215 sample 20 ppm(A) septi-neila.pho



Sample Table

	Sample ID	Туре	Ex	Conc	WL337.0	Comments	
1	20ppmA	Unknown		24.669	0.391		W. (1910)
2	20/7	Unknown		19.731	0.312		
3	20/8	Unknown		18.231	0.288		
4	20/9	Unknown		18.794	0.297		
5	20/10	Unknown		18.856	0.298		
6							

Page 1/1

Repository Universitas Brawijaya Repository Repository

Repository

Repository

Rep

Rei

Rei

Rei

Rep

Rei

Re

Rei

Re

Rei

Re

Re

Rei

Rep

Rei

Rei

Rei

Rei

Rei

Rep

Rei

Re

Rei

Rei

Rei

Rei

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

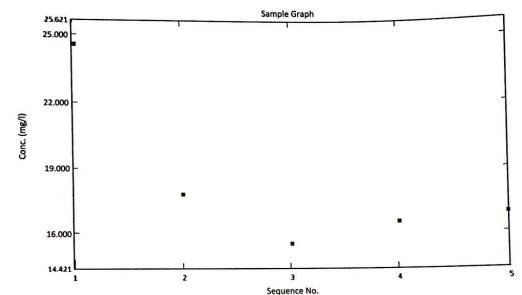
Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Sample Table Report

03/02/18 10:31:42 AM

Repository

File Name: F:\180215 sample 40 ppm(A) septi-neila.pho



Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL337.0	Comments
1	40ppmA	Unknown		24.544	0.389	
2	40/7	Unknown		17.794	0.281	
3	40/8	Unknown		15.544	0.245	Company of the same of the sam
4	40/9	Unknown		16.544	0.261	
5	40/10	Unknown		16.919	0.267	
6						

Page 1/1

Repository Universitas Brawijaya F

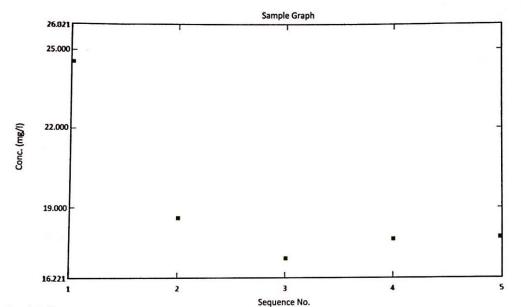
Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Sample Table Report

03/02/18 10:33:43 AM

File Name: F:\180215 sample 60 ppm(A) septi-neila.pho



Sample Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL337.0	Comments
1	60ppmA	Unknown		24.606	0.390	
2	60/7	Unknown		18.544	0.293	
3	60/8	Unknown		16.981	0.268	
4	60/9	Unknown		17.731	0.280	
5	60/10	Unknown		17.794	0.281	
6						

Page 1/1

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository

Re

Rei

Rei

Rei

Rei

Rep

Rei

Rei

Rej Rej

Rei

Rei

Rei

Rei

Rei

Rei

Rep

Rei

Rei

Rei

Rei

Re

Rei

Rep

Re

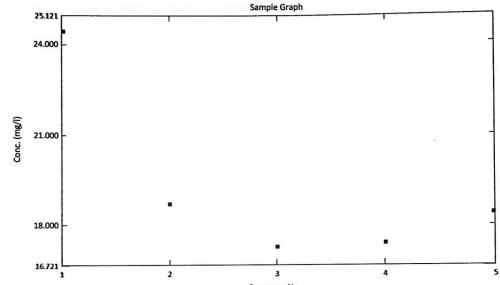
Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Sample Table Report

03/02/18 10:36:22 AM





Page 1/1

amp	le Table			Sequence No.		
	Sample ID	Туре	Ex	Conc	WL337.0	Comments
1	80ppmA	Unknown		24.606	0.390	
2	80/7	Unknown		18.794	0.297	
3	80/8	Unknown		17.356	0.274	
4	80/9	Unknown		17.481	0.276	
5	80/10	Unknown		18.481	0.292	
-						

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Repository

Repository

Repository

F

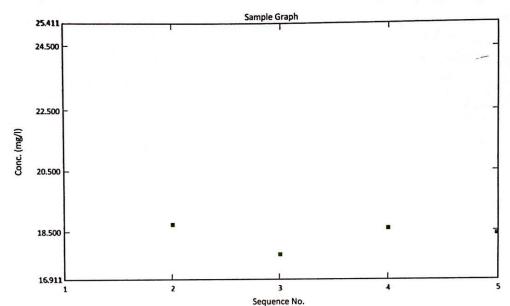
Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Sample Table Report

03/02/18 10:40:08 AM

File Name: F:\180215 sample 100 ppm(A) septi-neila.pho



Sample Table

	Sample ID	Туре	Ex	Conc	WL337.0	Comments
1	100ppmA	Unknown		24.731	0.392	
2	100/7	Unknown		18.731	0.296	
3	100/8	Unknown		17.731	0.280	
4	100/9	Unknown		18.606	0.294	
5	100/10	Unknown		18.419	0.291	
6						

Page 1/1

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas BHalaman ini sengaja dikosongkaniversitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya



Repository Universitas Brawijaya Ke24.6 ppmy dnippmsitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya R⊕1000imIcy Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya <u>Repository Universitas Brawijaya</u> 1000 mL sitory Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya pository Universitas Brawijaya B3. Perhitungan Larutan CH3COOH 1% v/v pository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya R**≘roooimr**ry Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya $= 20,40,60,80 \text{ dan } 100 \text{ ppm } \pm 0.1 \text{ ppm } \sqrt{2}$ Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Pelarutan kitosan dilakukan dengan menggunakan larutan CH3COOH 1% v/vawijaya Re perhitungan sebagai berikut: rawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository UniversitamgBrawijaya Konsentrasi (ppm) = MBrawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universita Repository Universita Repository Universita Lirawijaya Repository Universitas Brawijaya Re 20 ppmry Universita 30.11 X 1000 mg X Repository Universitas Brawijaya Repositor Universita 0.02 gawijaya Repository Universitas Brawijaya Repo Pembuatan larutan kitosan konsentrasi 40 ppmository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Re Konsentrasi (ppm) rsita HBrawijaya Repository Universitas Brawijaya Repart Universita 40 mg awijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universita 40 mg x wilgya x Repository Universitas 0.1L x 1000 mg x Repository Universita Chrawijaya
Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Pembuatan larutan kitosan konsentrasi 60 ppm Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitand Prawijaya Repository Universitad Brawijaya Repository Universita Regawijaya Repository Universita o Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Re60 ppmry Universita 50.11 X 1000 mg X Repository Universitas Brawijaya Re 60 ppmry Universit = 0.06 g wijaya Repository Universitas Brawijaya Rep Pembuatan larutan kitosan konsentrasi 80 ppm sitory Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Re Konsentrasi (ppm)rsitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Re 80 ppmry Universita 80 mg awijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Sehingga, untuk membuat larutan kitosan dengan konsentrasi tersebut dilakukan dengan Repository Universitas Brawijaya 1000 mLository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya 1000 mL Repository Universitas Brawijaya 1000 Dository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

89Repository Repository Repository Repository Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository

> Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository Repository Repository



Repository Repository Repository Repository Repository Repository Repository Repository Repository

Repository Repository Repository Repository Repository

Repository Repository Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository

Repository Repository Repository

Repository Repository Repository

> Repository Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository Repository Repository

Repository Repository Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repositor

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawj Repository Universitas Bray Repository Universitas Brawijaya Reposition

Universit Dokumentasiya Univ Univ Univ asam humat Univ AH-90 Univ Humic Acid 90 Univ Univ

Uni Uni Uni Uni TOSAN A Uni ela + Septi Repository Unit Uni Uni

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawija APPIRA Sitory Universitas Brawijaya sitory Universitas Brawijaya DOKUMENTASI tory Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Urkegiātanas Brawijaya Brawiaya Asam humat 90% Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawljaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Brawijaya Kitosan Bitory Universitas Brawljaya epository epository Universitas Braw jaya epository Universitas Brawljaya epository Universitas Brawljaya

epository Universitas Brawljaya

epository Universitas Brawljaya

epository Universitas Brawljaya

epository Universitas Brawijaya

epository Universitas Brawljaya

epository Universitas Braw jaya

Proses koagulasi

sitory Universitas Brawijaya

sitory Universitas Brawljaya

sitory Universitas Brawijaya

Universitas Brawliaya

epository Universitas Brawijaya sitory Universitas Brawijaya sitory Universitas Brawijaya

sitory Universitas Brawijaya sitory Universitas Brawljaya Repository Universitas Brawljaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

•Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

lava

Repository

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya



Repository Universitas Brawijaya eposit Proses sedimentasi Brawijaya epository Universitas Brawijaya apository Universitas Brawijaya epository Universitas Brawijaya epository Universitas Brawijaya ito**vii Uvivis**rsitas Brawijaya itory Universitas Brawijaya itory Universitas Brawijaya itory Universitas Brawijaya itory Universitas Brawijaya litory Universitas Brawijaya itory Universitas Brawijaya itory Universitas Brawijaya 3 3 8 8 itory Universitas Brawijaya itory Universitas Brawijaya itory Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijava Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya program Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya

Astuti, SD sampai SMA di Kec. Pangkalan Koto Baru, lulus SMA tahun 2014, lulus program sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Brawijaya tahun 2018 Pengalaman kerja sebagai Asisten Kimia Fisika di Laboratorium OTK, Asisten Mikrobiologi Industri di Laboratorium Bioproses dan Asisten Kimia Analisis di Laboratorium Sains Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Tahun 2015 hingga 2018, Juara I I+ACEH tahun 2017 dan pernah PKL di PT. Petrokimia Gresik pada Tahun 2017.

Repository Universitas Brawijaya Repository Malang, 17 Mei 2018/ijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Penulisrsitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya 93Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya





Repository Repository

Repository Universitas Brawijaya Re**PENDAHULUAN**sitas Brawijaya

Repos Air gambut merupakan air permukaan Re yang banyak dijumpai di dataran rendah dan daerah berawa. Air gambut disebabkan karena adanya kecepatan penumpukan bahan organik kayuan atau lumut) yang lebih cepat dibandingkan proses penguraiannya. Air Re gambut mengandung bahan organik alami R (BOA) yang tersusun dari senyawa humat. Senyawa humat dibagi menjadi tiga fraksi utama yang meliputi asam fulvat, humin dan fraksi terbesar berupa asam humat yang menyebabkan warna merah Re kecoklatan dengan rentang pH antara 3-5 Re (Suherman dan Sumawijaya, 2013). va

Repos Asam | humat | merupakan | senyawa organik yang memiliki struktur molekul aromatik komplek dengan fungsional aktif seperti karboksilat (-COOH), OH fenolik maupun OH Realkoholik dan/bersifat tidak/mudah Re terdegradasi secara alamiah. Kandungan organik ini menimbulkan beberapa masalah di perairan seperti warna dan bau, selain itu kandungan organik ini dapat membentuk senyawa beracun seperti THM (*Trihalomethane*) saat proses Re desinfeksi | dengan | klor | dan | HAA (haloacetic acid). Untuk meminimalisir tersebut, maka diperlukan pengolahan lanjut terhadap air (Zouboulis, 2004).

Repos Hasil Upemeriksaan Ukualitas Vair Re gambut di daerah Sebangau, Kalimantan Re Tengah menunjukkan kandungan asam humat sebesar 24.6 mg/L. Standar (STN 757111) menyebutkan zat humat yang diperbolehkan untuk air minum terbatas pada nilai 2.5 mg/L. Hal ini Re mengindikasikan perlunya pengolahan air Re untuk menyisihkan asam humat yang 🗬 berada pada badan air di daerah Sebangau, Kalimantan Tengah. Tujuan pengolahan air adalah untuk menghilangkan bahan pengotor yang terkandung di dalam air dan secara efisien dapat berfungsi untuk

Re memproduksi air jernih yang tidak berasa, Re tidak berbau, aman dan menyegarkan. Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository

Repository Ren Terdapat Unbeberapas Imetode ay yang Repository digunakan dalam pengolahan air untuk mengurangi kadar bahan organik yaitu koagulasi/flokulasi, elektrokoagulasi dan Repaditopsi Universitas Brawijaya

Reposit Proses koagulasi merupakan proses epository n destabilisasi partikel skoloid penyusun epository kekeruhan dengan cara mengontakkan zat kimia berupa koagulan untuk menciptakan kondisi yang memungkinkan pemisahan koloid (Permatasari dan Erna, 2013). Koagulan yang digunakan dapat berupa Ren tawas (Al₂(SO₄)₃), ferro sulfat (FeSO₄), enository ferri sulfat (Fe2(SO4)3), polialumunium epository klorida (PAC), ferro klorida (FeCl₂), ferri klorida (FeCl₃) dan kitosan (Suherman dan Sumawijaya, 2013).

eposi Setiap koagulan memiliki cirinya epository Rep masing-masingeruntuk mendestabilisasi Repository partikel koloid dalam larutan. Koagulan epository seperti kitosan memiliki kemampuan epository untuk mendestabilisasi partikel koloid dalam air karena banyaknya kandungan ep nitrogen pada gugus aminanya. Gugus epository e amina pada kitosan bertanggung jawab e ostoly en memberikan muatan kationik pada kitosan epository sehingga kitosan bersifat polikationik pository sifat inilah yang dimanfaatkan dalam pengolahan air gambut (Rumapea, 2009). Keunggulan lainnya adalah kitosan mudah ep terdegradasi, tidak beracun, dan dapat epository ep memproduksi flok yang lebih kuat. / a Repository

osit Pada penelitian ini dilakukan proses epository koagulasi-flokulasi untuk mengurangi epository bahan organik asam humat dengan epository menggunakan variasi konsentrasi kitosan dan pH melalui metode koagulasi-Repoliokulasi Universitas Brawijaya

ository Universitas Brawijaya METODE

Pembuatan Asam Humat 24.6 ppm

Pembuatan koloid asam humat Rep disiapkan J dengan menggunakan J asam epository Rephumaty UAH-90sita melaluivija proses epository en pendispersian 0.0246 gram padatan asam?epository humat ke dalam 1 L larutan akuades dan epository di , sistem koloid yang telah dibuat epository kemudian dianalisa dengan UV-Vis pada Repeanjang gelombang 337 nm. awijaya Repository

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Rembuatan Larutan Koagulan

Kitosan yang digunakan merupakan Sigma kitosan Aldrich karakterisasinya ditentukan melauli derajat deasetilasi (DD) menggunakan metode FTIR. Sampel larutan koagulan dengan konsentrasi 20 ppm dibuat dengan melarutkan 0.002 g kitosan kedalam 100 mL larutan CH₃COOH 1% v/v dan dilakukan pengadukan selama 3 jam serta pendiaman 24 jam. Pembuatan sampel larutan koagulan dengan variabel konsentrasi lain yaitu 40, 60, 80 dan 100 ppm juga dilakukan dengan cara yang sama namun dengan masing-masing massa kitosan 0.004, 0.006, 0.008 dan 0.01 gram kitosan. kepository Universitas Brawijaya

Renentuan Konsentrasi Koagulan dan pH Optimum Iniversitas Brawijaya

Penentuan konsentrasi dan pH optimum dilakukan dengan memvariasikan konsentrasi koagulan yaitu 20, 40, 60, 80 dan 100 mg/L koagulan serta variasi pH yaitu 7, 8, 9 dan 10. Proses koagulasi dilakukan menggunakan alat *jar test* yang mengacu pada metode ASTM D 2035-80 tentang metode pengujian koagulasiflokulasi. Pengujian dilakukan dengan volume sampel asam humat sintentik sebanyak 500 mL dan pH dikontrol menggunakan NaOH 0.01-0.1 M. Proses jar test meliputi pengadukan cepat 120 rpm selama 1 menit, pengadukan lambat 30 rpm selama 20 menit dan pengendaan selama 19am Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Analisatory Universitas Brawijaya Uji FTIR Asam Humat dan Kitosan

Serbuk asam humat dan kitosan diuji menggunakan alat spektroskopi IR yang ada di Laboratorium Instrumentasi Kimia FMIPA-UB. Analisa FTIR asam humat bertujuan untuk mengetahui gugus aktif yang ada pada asam humat sedangkan analisa FTIR kitosan bertujuan untuk mengetahui gugus aktif dan nilai DD kitosan. Nilai DD kitosan dapat dicari menggunakan persamaan berikut:

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

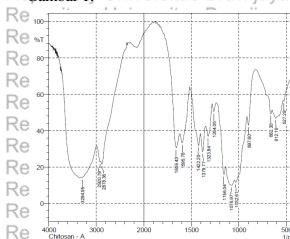
Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repo $DD = 100 + \left[\left(\frac{A_{1655}}{A_{3450}}\right)X^{\frac{100}{1,33}}\right]$ Vija(1) Repository Universitas Brawijaya Ret: Universitas Brawijaya Ret: Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Brawijaya

Sampel asam humat yang telah dikoagulasi (supernatan) diuji absorbansinya menggunakan UV-Vis pada panjang gelombang 337 nm (Khan dan Schnitzer, 1978) untuk mengetahui persen penurunan konsentrasi asam humat. Analisa ini dilakukan dengan mengambil air sampel asam humat di bagian permukaan cairan sebanyak 10 mL kemudian di adjust menjadi pH 7 sebelum di uji.

HASIL DAN PEMBAHASAN WIJAYA

Analisa Karakterisasi FT-IR Kitosan

Reportasily uji nFT-IR it ditampilkan pada ReGambar IV Universitas Brawijaya



ReGambar 1. Hasil uji FTIR Kitosan Jaya

Spektra FTIR kitosan pada bilangan gelombang 3294.95 cm⁻¹ menunjukan adanya vibrasi tumpang tindih antara hidroksil (—OH) dan amina (—NH₂). Pada bilangan gelombang 2920.79 dan 1379.77 cm⁻¹ menunjukan adanya vibrasi ikatan C—H alkane. Vibrasi peregangan pada bilangan gelombang 1595.43; 1595.78 dan 1422.2 cm⁻¹ secara berturut-turut

Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository Universitas Brawijaya adalah amida sekunder, amida primer dan

amida tersier. Serapan pada bilangan gelombang ini (puncak amida) masih muncul disebabkan kitosan yang digunakan belum terdeasetilasi secara Re keseluruhan | | | (Agustina, aw | 2015). R Selanjutnya pada serapan bilangan gelombang 1156.97 dan 1076.97 cm⁻¹ menunjukan adanya vibrasi peregangan C-H₂ Strech dan Si-O. Pita serapan terakhir pada bilangan gelombang 1264.05 dan 897.6 cm⁻¹ menunjukan adanya vibrasi gugus amina. Salah satu

adalah dengan kitosan adalah dengan adanya vibrasi gugus amina pada daerah bilangan gelombang 897.6; 1264.05; 1323.84 dan 3294.95 cm⁻¹. Gugus amina inilah yang akan berperan sebagai Repolikationik penyumbang muatan positif Repo Redalam mekanisme proses koagulasiflokulasi. Universitas Brawijaya

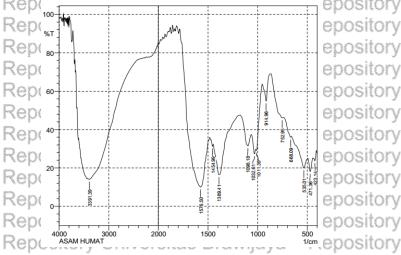
Repos Selain itu, berdasarkan Gambar 1 juga Re didapat nilai derajat deasetilasi (DD) kitosan sebesar 61.1%. DD merupakan parameter penting dalam pengolahan air dengan kitosan yang menunjukan banyaknya gugus asetil yang dihilangkan pada proses deasetilasi di dalam Re pembuatan kitosan. Derajat deasetilasi Rasilian kang semkin tinggi menunjukkan gugus asetil kitosan yang semakin rendah sehingga memperkuat interaksi antar ion dan ikatan hidrogennya (Knoor, 1982). Nilai DD kitosan yang digunakan masih Re jauh dibawah DD kitosan komersial yaitu Re 70-95%. Rendahnya nilai DD ini disebabkan karena masih banyaknya gugus asetil yang belum terdeasetilasi secara sempurna menjadi gugus amina (-Kenn jory Jniversitas Brawijaya

Analisa Karakteristik FT-IR Asam

Universitas Brawijava Hasil karaktersai senyawa humat dan hasilnya ditampilkan pada Gambar 2. Pada hasil serapan infra merah asam humat, terlihat terdapat pita-pita utama Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Ren yang menunjukkan karakteristik spektra epository ep asam humat. Pita spektra tersebut muncul epository di daerah dengan bilangan gelombang 3391.39 cm⁻¹ yang menunjukkan vibrasi Reprentang O-H Syang Brmenunjukkan Pository Rep terbentuknya ikatan hidrogen. Selain itu epository Ren pada daerah ini juga terdapat vibrasi epository rentang N-H yang menunjukkan adanya gugus amina dan amida.



RepoGambar 2. Hasil uji FT-IR asam humat Repository

Reposit Karakteristik senyawa humat pada Repository Repserapan/Urrentanglas O-HwildersebutRepository Rep menunjukkan vadanya sgugus v fungsional Repositor v fenolik (-OH) dan alkoholik (-OH).

Pita karakteristik asam humat lainnya ada pada bilangan gelombang 1576.5 cm eposiyang menandakan adanya vibrasi epository rentang COO asimetri yang menunjukkan COOSITOTY Rep karakteristik asam humat dengan adanya Repository Rengugus v karboksilat as (-COOH); va PitaRepository Ren karakteristik berikutnya ada pada bilangan epository gelombang 1454.99 cm⁻¹ dan 1389.4 cm⁻¹ dimana gelombang ini bilangan Rep menunjukkan Vibrasi Frentang COO-Repository Rep simetris yang menandakan adanya gugus Rep karboksilat ni (-COOH), Brentang va C-HRepository Ren alifatik pada struktur alkil dan metil, dan epository vibrasi –OH fenolik. Pita selanjutnya pada gelombang 1098.18 cm⁻¹ bilangan Rep 1032.61 cm⁻¹, 1011.39 cm⁻¹, 914.96 cm⁻¹ Repository Repository Repository Repository Reprentang C-O pada gugus aromatik alkohol, Repository Repeter dan lester serta C-C, C-OH, C-OC epository Rep yang khas dari sikatan glukosida zat epository

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Repository

Repository

Repository Repository Repository

epository Repository

> epository epository epository epository epository epository epository

> epository epository epository epository

Repository Repository

Repository Repository

Repository Universitas Brawijaya polimer dan pengotor Si-O. Hasil FTIR pada gambar 2. juga menunjukkan adanya pada pita-pita serapan bilangan dibawah 900 gelombang menandakan adanya kelompok aromatik pada asam humat.iversitas Brawijaya Ren Nilai transmitansi yang paling kuat terbaca pada gugus fenolik (--OH) dan gugus karboksilat (—COOH) yang menandakan kedua gugus tersebut mendominasi terjadinya reaksi di dalam asam humat dengan molekul kitosan pada

Pengaruh pH Larutan dan Konsentrasi Kitosan terhadap Effisiensi Penyisihan

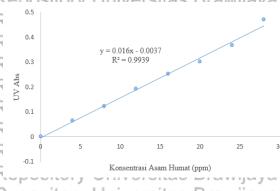
penelitian ini. Gugus fenolik dan

karboksilat memberi muatan permukaan

pada asam humat melalui proses ionisasi.

Asam Humat niversitas Brawijaya Rep Hubungan empiris antara absorbansi UV dan konsentrasi asam humat disajikan pada Gambar 3. niversitas Brawijaya

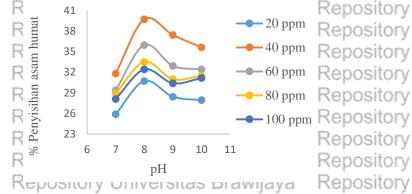
Berdasarkan Gambar 3. didapatkan bahwa nilai absorbansi UV₃₃₇ berbanding lurus dengan konsentrasi asam humat. Hubungan linear ini mengindikasikan bahwa UV₃₃₇ merupakan parameter yang sesuai dalam mempelajari efisiensi penyisihan asam humat (Ashery, 2010).



Gambar 3. Kurva kalibrasi konsentrasi asam humat terhadap absorbansi as Brawijaya

Repository absorbansi itas Brawijaya
Repository Universitas Brawijaya
Pefisiensi Orpenyisihan itasam arhumat
Repository Penyisihan itasam arhumat
Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya



Re**Gambar 4**. Pengaruh pH larutan terhadap Repository efisiensi penyisihan asam

humatorsitas Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat bahwa pH memiliki pengaruh yang besar terhadap penyisihan asam humat R dan memiliki profil yang hampir sama di Reseluruh variabel pH. Persentase efisiensi penyisihan optimum diperoleh pada pH 8 dengan konsentrasi kitosan 40 ppm sebesar 39.72%. Hal ini dapat dijelaskan melalui mekanisme penekanan elektrolit lapisan ganda (EDL) pada koloid. Pada kondisi ini terjadi optimasi reaksi antara Regugus amino dari kitosan dengan partikel negatif dari asam humat sehingga mengurangi repulsi muatan spesies asam humat dengan menetralisasi muatan. Dengan adanya netralisasi ini maka gaya tolak menolak elektrostatik antar partikel R yang sejenis akan menurun atau hilang dan memungkinkan prterjadinya destabilisasi koloid sehingga partikel berasosiasi membentuk mikroflok. Selanjutnya kitosan bertindak sebagai spesies penjembatan (bridging) dalam Reproses of flokulasi untuk B membentuk paringan antar mikroflok menghasilkan makroflok, yang kemudian membentuk agregat sehingga dapat dipisahkan dari larutan (Metcalf, 2003).

Persentase penyisihan asam humat mengalami peningkatan sesuai dengan bertambahnya nilai pH larutan, tetapi diatas pH 8 terjadi penurunan efisiensi yaitu pada pH 9 dan 10. Hal ini terjadi karena titik isoelektrik kitosan yang berada pada pH 8.6. Titik isoelektrik

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Repository

Repository

Repository

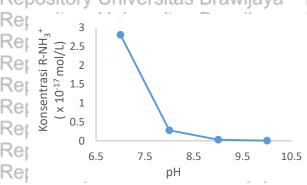
Repository

Repository

Repository

Repository Universitas Brawijaya adalah kondisi dimana zeta potensial bernilai nol yang artinya terjadi kesetimbangan antara ion OH dengan ion H⁺. Ketika nilai pH larutan lebih besar dari pH titik isoelektrik, maka muatan positif Re dari | Ckitosan | Vakan a menurun a yang Re menandakan terjadinya deprotonasi pada gugus amina kitosan tersebut (Guibal, Universitas Brawijaya

Repos Hal ini didukung oleh Gambar 5 yang berdasarkan pendekatan persamaan reaksi Remaka diperoleh hubungan antara deprotonasi amina terhadap nilai pH, konsentrasi NH₃ menurun dari pH 7 hingga 10.

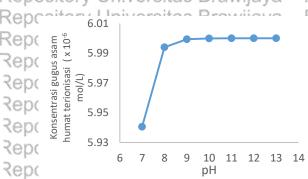


Jniversitas Brawijava Gambar 5. Hubungan antara deprotonasi amina terhadap nilai pH

Re Disamping Utitu, Sfaktor Brain Jayang Re menyebabkan turunnya efisiensi adalah karena terjadi peningkatan nilai derajat disosiasi asam humat seiring dengan nilai bertambahnya pН. Dengan meningkatnya derajat disosiasi maka akan meningkatkan konsentrasi ionisasi gugus Re COO dan O dari asam humat sehingga Remuatan negatif (anion charge) didalam akan meningkat. larutan Melalui pendekatan persamaan kesetimbangan reaksi, maka didapatkan hubungan antara konsentrasi gugus asam humat yang Re terionisasi terhadap pH yang ditunjukan Repada Gambar 6. Gambar ini menjelaskan pada pH 7 ke 8 terjadi peningkatan derajat ionisasi secara signifikan, sedangkan pada pH 8 hingga pH 10 peningkatan derajat Re ionisasi cenderung kecil. Pada pH yang Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repsemakin besar, derajat ionisasi asam epository humat meningkat, namun ada batas epository tertentu dimana asam humat tidak mampu terionisasi lagi yaitu pada kondisi pH 12 ke pH 13 yang ditunjukan dengan grafik e pository Rep yang konstan. Karena adanya dua kondisi Repository Rep ini yaitu kitosan yang terdeprotonasi dan epository en asam humat yang semakin terionisasi pada epository pH tinggi, maka efisiensi penyisihan asam humat mengalami penurunan disebabkan jumlah muatan positif kitosan menurun Rep dan sebaliknya jumlah muatan negatif epository Repasamry humaters/meningkat/lia seiringRepository bertambahnya nilai pHs Brawijaya Repository



Gambar 6. Hubungan konsentrasi gugus Repository Uniasam humat yang terionisasi Repository UniterhadiappHBrawijaya Repository

Penurunan efisiensi penyisihan pada nilai pH yang semakin besar tidak terjadi Rep pada Ty semua et konsentrasi VIJ kitosan. Repository Rep Berdasarkan Gambars 43 rpada apH 10 Repository en dengan konsentrasi 80 dan 100 ppm enository terjadi peningkatan efisiensi yang terjadi karena pada pH yang lebih tinggi akan dibutuhkan konsentrasi kitosan yang lebih besar (80 dan 100 ppm) karena pada nilai epository Rep pH yang semakin besar, tingkat protonasi Repository Ren gugus amina kitosan semakin berkurang epository sehingga In dibutuhkan Brapenambahan epository konsentrasi koagulan hingga beberapa ppm (Ashery, 2010). Selain itu, diduga Kep bahwa pada ph tinggi ion OH dalam Repository Replarutan akan bersaing dengan ion positif epository Rep dari kitosan sehingga pada prosesnya akan Repository en dibutuhkan lebih banyak ion negatif untuk epository mendestabilisasi koloid asam humat. Repository

Reposit Efisiensi v penyisihan rasama humat Repository Rep yang kecil juga terlihat pada pH 7. Hal iniRepository

Ropository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

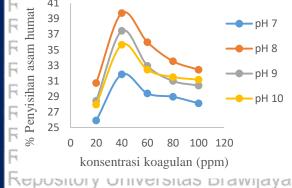
Repository Repository

Repository

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

larutan yang mengakibatkan kecilnya kesempatan untuk terjadinya interaksi antar koloid sehingga adsorpsi terjadi tidak merata, oleh karena itu sebagian asam humat akan tetap stabil, beberapa ada yang mengalami restabilisasi dan ada juga yang terdestabilisasi. Rendahnya efisiensi penyisihan asam humat pada pH 7 juga telah dijelaskan oleh Kim H. Tan (2011) bahwa pada pH 7 gugus -OH yang dimiliki asam humat akan terprotonasi menghasilkan ion H⁺ dalam larutan sehingga pada pH ini hanya sedikit gugus dalam asam humat yang terkoagulasi oleh kitosan. Penambahan basa pada larutan akan menambah jumlah Rion OS OH U dalam Sitalarutan Wijdan mendeprotonasi gugus karboksil lebih banyak sehingga terjadi peningkatan efisiensi pada pH 8 ersitas Brawijaya

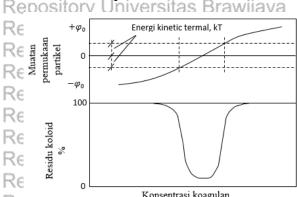
Selain nilai pH, konsentrasi koagulan juga sangat berpengaruh terhadap efisiensi penyisihan asam humat seperti yang ditunjukan pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh konsentrasi kitosan terhadap efisiensi penyisihan asam humat

Hasil absorbansi UV₃₃₇ menunjukan bahwa terjadi peningkatan efisiensi pada kosentrasi kitosan 20 ppm hingga 40 ppm dan diatas konsentrasi 40 ppm yaitu 60, 80, 100 ppm terjadi penurunan efisiensi. Daerah dengan konsentrasi koagulan 40 ppm merupakan daerah dengan konsentrasi koagulan yang dibutuhkan

Repository Universitas Brawijaya untuk mendestabilisasi koloid sehingga tercapai penyisihan optimum. Hal ini disebabkan karena penambahan sejumlah kitosan yang tepat dalam larutan asam humat akan menambah jumlah counterion dalam larutan sehingga akan mengurangi R ketebalan lapisan elektrolit ganda dan menyebabkan penurunan nilai zeta potensial. Menurunya nilai zeta potensial menyebabkan terjadinya destabilisasi partikel koloid akibat dari menurunnya gaya tolak menolak antar partikel koloid sehingga terbentuk agregat yang dapat dipisahkan. Pengaruh penambahan counterion dalam sistem partikel mengandung bermuatan diilustrasikan pada Gambar 8.



Repusitory universitas brawijaya

Gambar 8. Sketsa pengaruh penambahan counterion terhadap perubahan pada partikel bermuatan (Metcalf, 2003).

Repository Universitas Brawijaya Repo Efisiensi penyisihan koloid optimal Reterjadi pada daerah dimana muatan permukaan partikel tidak lebih besar ataupun lebih kecil dari energi kinerik termalnya. Peningkatan konsentrasi koagulan (muatan counterion) dalam Relarutan of tidak | V selalu | S meningkatkan Refisiensi penyisihan. Sebaliknya, penambahan konsentrasi *counterion* yang berlebih dapat menyebabkan terjadinya pembalikan muatan sehingga partikel akan menjadi stabil kembali. Pembalikan muatan terjadi akibat jumlah muatan Repositif or kitosan/er(NH₃⁺)Br meningkat sedangkan konsentrasi partikel koloid Repository Universitas Brawijaya 10 Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Repository

Repository Universitas Brawijaya sangat rendah sehingga pencampuran

yang memadai tidak dimungkinkan.

Penurunan efisiensi juga disebabkan Re karena ujung rantai polimer dari kitosan Re yang tidak berikatan akan mengikat partikel yang tidak stabil menyebabkan terjadinya restabilisasi partikel. Sesuai dengan pernyataan Bratby (2006) bahwa restabilisasi terjadi karena dua hal yaitu jumlah ion dengan muatan berbeda terlalu Re banyak atau terjadinya adsorpsi yang Re berlebih / pada r koagulan / terhadap permukaan koloid sehingga menghambat terbentuknya mekanisme bridging.

Repos Namun, nivepada s Bikenyataanya Re konsentrasi kitosan yang berlebih tidak selamanya mengurangi efisiensi penyisihan asam humat seperti yang terjadi pada pH 10 dimana efisiensi penyisihan yang konstan terjadi pada konsentrasi kitosan 80 ppm dan 100 ppm. Re Fenomena ∪ini∨dapata kita ahubungkan Re dengan grafik energi kinetik termal partikel bahwa pada konsentrasi koagulan yang semakin tinggi jumlah muatan partikel juga akan semakin konstan, dengan kata lain ada batas maksimum suatu partikel tidak mampu meningkatkan Re nilai muatan partikelnya lagi meskipun 🗬 jumlah koagulannya bertambah sehingga meningkatkan akan menurunkan efisiensi penyisihan

Rer**KESIMPULAN**ersitas Brawijaya Reposito Hasil penelitian menunjukkan penyisihan asam humat menggunakan kitosan dengan nilai DD 61% melalui metode koagulasi flokulasi memberikan efisiensi penyisihan yang kecil. Dimana Repenyisihan Poptimum s terjadi a pada R konsentrasi 40 ppm dan pH 8 yaitu sebesar Semakin tinggi konsentrasi 39.72%. kitosan yang digunakan menurunkan efisiensi penyisihan asam humat akibat proses restabilisasi, namun Re tidak menutup kemungkinan penggunaan Re konsentrasi kitosan yang berlebih selalu Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Ren menurunkan persentase penyisihan asam epository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository

Repository Repository

Repository

Repository

humat. Persentase penyisihan asam humat oleh kitosan juga dibatasi oleh batas maksimum ionisasi dimana kitosan tidak Rep mampu Vlagi e memprotonasi a ygugus e pository Replaminanya sehingga efisiensi penyisihan epository en asam humat menjadi konstan. Efisiensi epository meningkat seiring dengan meningkatnya epository nilai pH dikarenakan kelarutan asam humat yang semakin meningkat pada pH yang semakin besar sehingga terjadi Rep pencampuran / yang Smemadai Santara POSITOTY Rep kitosan dan asam humat, namun setelah epository mencapai ntitik sitoptimum efisiensi epository mengalami penurunan disebabkan adanya deprotonasi kitosan. Iniversitas Brawijaya Repository

Rep**daetar pustaka**s Brawijaya

Ashery, Ahmed Fadel. 2010. The Effect of eppH Control Von Turbidity and NOM epository Rep Removal Unin er Conventional Jay Water Repository Rep Treatment. Alexandria: IWTC... Repository

Repository 2003. International. Practice for Coagulation-Flocculation Rep Jar Testof Water. (ASTM D/2035-80). POSITON Rep United State: ASTM International. ya Repository

Bratby, John. 2006. Coagulation and Rep flocculation in Water and Wastewater epository Repository Treatment. London: IWA Publishing.

epository Universitas Brawijava Repository Guibal, Eric dkk. 2007. A Review of the Use of Chitosan for the Removal of Repository Particulate and Dissolved Contaminants. Repository Rep USA: Taylor & Francis. Brawijaya

Repository Repository Universitas Brawijaya Rep Kipton dan Raewyn, 1992. Solubility and Repository Fractionation of Humic Acid, Effect of pH and Ionic Medium. New Zealand: Elsevier Science Publishers. Repository

Kep Knoor, D. 1982. Use of chitinous epository Rep polymers in foods A challenge for food epository Represearch and development. Food Technol. Repository ersitas Brawijaya Repository

Rep Metcalf dan Eddy, Inc. 2003. Wastewater epository Rep Engineering: V Treatment | and | Reuse | epository

Repository Universitas Brawijaya Ropository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya (Fourth Edition). New York: McGraw-Hill Book Co Universitas Brawijaya Permatasari, Tri Juliana dan Erna Apriliani. 2013. Optimasi Penggunaan Koagulan Dalam Proses Penjernihan Air. Jurnal Sains Dan Seni Pomits. Vol. 2, Repository Universitas Brawijaya Rumapea, Nurmida. 2009. Penggunaan Kitosan dan Polyaluminium Chlorida (PAC) untuk Menurunkan Kadar Logam Besi (Fe) dan Seng (Zn) dalam Air Tesis tidak dipublikasikan. Gambut. Pascasarjana Medan: Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Repository Universitas Brawijaya STN 83 0530-35 (1979) Chemical and physical analysis of surface water. Determination of humic substances (in Slovak). Repository Universitas Brawijaya Suherman, / Dadan sit & Br Nyoman Sumawijaya. 2013. Menghilangkan Warna dan Zat Organik Air Gambut Metode Dengan Koagulasi-Flokulasi Suasana Basa. Jurnal RISET Geologi dan Pertambangan. Vol.23, No.2, pp. 127-Ri29.ository Universitas Brawijaya Tan, Kim H. 2011. Principles of Soil Chemistry Fourth Edition. New York: Marcel Dekker, Inc. Repository Universitas Brawijaya Zouboulis, A.I., Chai, X.L., & Katsoyiannis, I.A. 2004. The Application of Bioflocculant for The Removal of Humic Acids rom Stabilized Landfill Leachates. Environmental Management *Hournal*. 70, 35-41 versitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya

Repository Universitas Brawijaya 10 Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya Repository Universitas Brawijaya