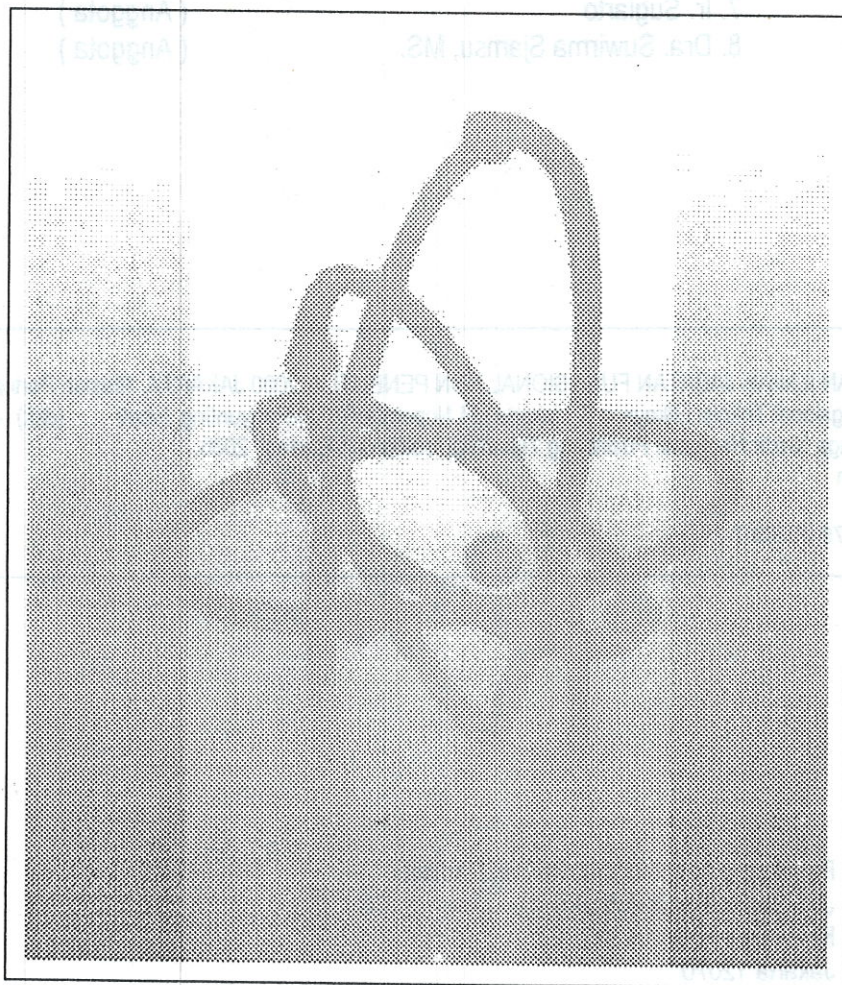


# PERTEMUAN ILMIAH JABATAN FUNGSIONAL TEKNISI LITKAYASA X

Jakarta, 14 Nopember 2000



No. KLAS.	: 621.039.8
No. INDUK	: 9729
HARGA	: Rp40.000
TGL. DITERIMA	: 11-10-2002
No. INV.	: 42.03.017258.02 2.09-01-01.004.092

**BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL  
PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI**

Penyunting : Komisi Pembina Tenaga Fungsional Teknisi Litkayasa

1. DR. Ishak (Ketua)
2. Dr. M. Natsir, M.Eng. (Anggota)
3. Dr. Darmawan Darwis, Apt. (Anggota)
4. Ir. Suharyono, M.Rur.Sci (Anggota)
5. Ir. Totty Tjiptosumirat, M.Rur.Sci (Anggota)
6. Drs. Endrawanto, M.App.Sc. (Anggota)
7. Ir. Sugiarto (Anggota)
8. Dra. Suwirma Sjamsu, MS. (Anggota)

---

PERTEMUAN ILMIAH JABATAN FUNGSIONAL NON PENELITI X, 2000 JAKARTA. Risalah Pertemuan Ilmiah jabatan Fungsional Teknisi Litkayasa X, Jakarta, 14 Nopember 2000/Penyunting, Ishak ..... (dkk) - Jakarta : Badan Tenaga Nuklir Nasional, Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, 2000.  
1. Jil.; 30 cm

No. ISBN. 979-95709-7-2

---

Alamat : Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi  
Jln. Cinere Pasar Jumat  
Kotak Pos 7002 JKSKL  
Jakarta 12070  
Telp. 021-7690709  
Fax. 021-7691607  
E-mail pairlib@hotmail.com; sroji@batan.go.id



BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL  
PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI

---



## **KATA PENGANTAR**

Pertemuan Ilmiah Teknisi Litkayasa yang ke-X pada tanggal 14 November 2000 telah berjalan dengan lancar dan diikuti oleh sekitar 150 orang yang terdiri dari : Pejabat fungsional Teknisi Litkayasa, fungsional Pengawas Radiasi, fungsional Pranata Nuklir dan fungsional pejabat peneliti terkait, baik yang ada di P3TIR maupun berasal dari pusat-pusat penelitian lain di lingkungan BATAN. Pertemuan ilmiah teknisi litkayasa ini diselenggarakan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi BATAN yang bertujuan untuk sarana tukar menukar informasi diantara sesama teknisi litkayasa yang bergerak dalam disiplin ilmu yang sama maupun berbeda. Disamping itu, pertemuan ilmiah kali ini dimaksudkan juga untuk meningkatkan kemampuan teknisi litkayasa dalam menyusun dan menyajikan laporan ilmiah sehingga dapat membantu terkait dalam melakukan pemecahan masalah yang sedang dihadapi.

Penerbitan risalah pertemuan ilmiah ini diharapkan dapat menambah informasi dari perkembangan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan penggunaan teknik nuklir saat ini untuk menunjang pembangunan nasional.

Penyunting,

## KATA PENGANTAR

Penyusunan Laporan Penelitian ini telah selesai dan siap untuk diserahkan kepada dosen pembimbing. Laporan ini merupakan hasil dari penelitian yang telah dilakukan selama proses pembelajaran di kelas. Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing dan membantunya dalam menyelesaikan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang telah membantu dalam proses penelitian ini. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah membimbing dan membantunya dalam menyelesaikan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang telah membantu dalam proses penelitian ini. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Penyusun,

PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
Isolasi dan Identifikasi Mikroba <i>Pityrosporium Ovale</i> dan <i>Staphylococcus Sp</i> dari Sisik Ketombe Dengan Beberapa Macam Media. TATY ERLINDA BASJIR dan LELY HARDININGSIH .....	1
Pengaruh radiasi sinar gamma terhadap sifat mekanik kompon EPDM DIAN IRAMANI dan DEWI SEKAR P. ....	12
Efektifitas alkohol (etil alkohol) sebagai antimikroba LELY HARDININGSIH dan TATY ERLINDA BASJIR .....	24
Pengukuran aktivitas senyawa antioksidan sepuluh macam bahan alam menggunakan alat ESR TATY ERLINDA BASJIR dan ADJAT SUDRADJAT .....	34
Perlakuan penambahan gula pada " <i>nata de soya</i> " SRI UTAMI, NUNIEK LELANANINGTIAS dan IBRAHIM GOBEL .....	45
Ketahanan <i>Streptococcus agalactiae</i> terhadap beberapa macam antibiotika A.S. DAMAYANTI, YUSNETI dan DINARDI .....	58
Penanggulangan kerusakan " <i>nata de coco</i> " dengan cara perendaman dalam larutan garam dan cuka ZULHEMA dan HAMDY RUSYAM .....	68
Prospek usaha pembuatan " <i>nata de coco</i> " sebagai industri rumah tangga HAMDY RUSYAM dan ZULHEMA .....	79
Peranan cacing tanah dalam pengelolaan limbah organik padat dan sebagai sumber protein hewani ARIEF DJANAKUM A. ....	91
Pengaruh pH pada penguraian asam humus dalam pelarut air dengan iradiasi gamma CHRISTINA TRI SUHARNI dan ELIDA DJABIR .....	100
Metode analisis residu insektisida organofosfat dalam buah apel ELIDA DJABIR dan CHRISTINA TRI SUHARNI .....	109
Inokulasi metaserkaria <i>Fasciola gigantica</i> iradiasi pada kambing YUSNETI, A.S. DAMAYANTI dan DINARDI .....	121
Penentuan dosis pemberian urea molases multinutrient blok (UMMB) untuk peningkatan pencernaan pakan IBRAHIM GOBEL, SRI UTAMI dan NUNIEK LELANANINGTIAS .....	132



Teknik pengembangan metaserkaria <i>Fasciola gigantica</i> skala laboratorium DINARDI, YUSNETI dan A.S. DAMAYANTI .....	143
Menentukan konsentrasi progesteron untuk mendeteksi siklus reproduksi sapi NUNIEK LELANANINGTIAS, SRI UTAMI dan IBRAHIM GOBEL .....	152
Sumbangan nitrogen mikroba tanah penambat N pada tanaman tebu AMRIN DJAWANAS dan KARALIYANI .....	163
Pengaruh pemupukan sulfur pada tanaman jagung HALIMAH .....	171
Pengaruh pemberian protein pada peneluran lalat ternak <i>Chrysomya bezziana</i> dewasa NANI KARTINI .....	177
Penampilan beberapa galur mutan harapan padi sawah SUTISNA, HAMBALI dan PARNO .....	186
Pengukuran N-fiksasi varietas willis menggunakan urea $^{15}\text{N}$ dengan eksek atom yang sama dan berbeda KARALIYANI, AMRIN DJAWANAS dan NANA SUMARNA .....	196
Teknik pembibitan dan orientasi dosis radiasi gamma pada tanaman nilam ( <i>pogostemon, cablin, benth</i> ) HARRY IS MULYANA dan MASRIZAL .....	206
Penggunaan fosfat alam sebagai sumber P pada tanaman padi gogo NANA SUMARNA, KARALIYANI dan AMRIN DJAWANAS .....	215
Analisis nitrogen tanaman padi budidaya lahan basah SOFYAMURTI dan ELLYA REFINA .....	222
Analisis nitrogen tanaman padi budidaya tanaman lorong ELLYA REFINA dan SOFYAMURTI .....	231







## **PENGARUH pH PADA PENGURAIAN ASAM HUMUS DALAM PELARUT AIR DENGAN IRADIASI GAMMA**

Christina Tri Suharni dan Elida Djabir  
Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN, Ps. Juamt 12070

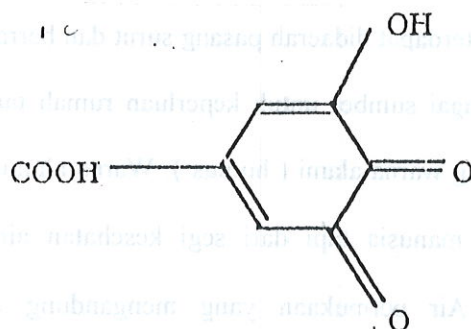
### **ABSTRAK**

**PENGARUH pH PADA PENGURAIAN ASAM HUMUS DALAM PELARUT AIR SECARA IRADIASI GAMMA.** Telah dilakukan percobaan pengaruh pH pada penguraian asam humus dalam pelarut air secara iradiasi gamma. Iradiasi dilakukan pada dosis 0,2,4,6,8 dan 10 kGy dengan laju dosis 5 kGy/jam dan pada variasi pH 3,5,7,9 dan 12. Hasil percobaan menunjukkan bahwa penguraian optimum dari larutan asam humus terjadi pada pH 9, pada pH tersebut larutan asam humus telah terurai sebanyak 98%.

### **PENDAHULUAN**

Air merupakan sumber kehidupan bagi seluruh umat manusia yang sangat vital. Air permukaan terutama yang terdapat didaerah pasang surut dan berrawa (bergambut) tidak dapat dipergunakan sebagai sumber untuk keperluan rumah tangga dan industri karena air tersebut mengandung warna alami ( humus ). Warna alamiah ini sebenarnya tidak terlalu berbahaya bagi manusia tapi dari segi kesehatan air tersebut kurang memenuhi persyaratan [1]. Air permukaan yang mengandung asam humus ini mempunyai karakteristik antara lain [2] : air berwarna kuning ( merah kecoklatan), keasaman tinggi ( pH nya rendah), kesadahan rendah, zat organik tinggi dan CO<sub>2</sub> agresif. Sebagian besar Indonesia merupakan daerah pasang surut dan berawa ( bergambut ). Diantaranya terdapat disebagian besar Pulau Sumatra ( air sugihan dan air saleh di Sumatra selatan ), Kalimantan ( air penggalaman, air ajir serapat dan air pangkoh di Kalimantan selatan dan kalimantan tengah serta Sambas, air Pontianak, air teluk batang di Kalimantan barat ) dan juga disebagian pulau Irian Jaya ( air Biak dan air Numfoor ) [3]. Penduduk yang tinggal disekitar daerah tersebut mengalami kesulitan di dalam memperoleh air bersih untuk keperluan rumah tangga terutama air minum, hal ini disebabkan karena air yang terdapat di daerah ini berwarna coklat dan bersifat

asam, selain itu instalasi pengolahan air yang sudah ada belum bisa memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat setempat [ 4]. Proses pengolahan air gambut yang mengandung asam humus selama ini dilakukan dengan cara konvensional yang meliputi koagulasi, flokulasi dan dengan klorin sisa dapat bereaksi dengan residu humus membentuk senyawa trihalometan atau organoklorin yang sangat racun dan bersifat karsinogenik. Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan teknologi pengolahan air gambut dengan cara iradiasi gamma. Metode iradiasi merupakan salah satu metode alternatif yang diharapkan dapat lebih efektif untuk mengolah air gambut yang mengandung humus tersebut [5]. Adapun tujuan dari pada percobaan ini adalah untuk mendapatkan pH optimum dari hasil iradiasi dan struktur asam humus dapat dilihat pada gambar 1



## BAHAN DAN METODE

**Bahan Kimia.** Bahan kimia yang digunakan adalah, Larutan asam humus 50 ppm,  $H_2SO_4$  4N dan NaOH 20%.

**Peralatan.** Peralatan yang digunakan adalah Spektrofotometer UV-VIS, kuvet, magnetig stirer, pH meter, tabung reaksi, sumber Co-60 dan tabung iradiasi.

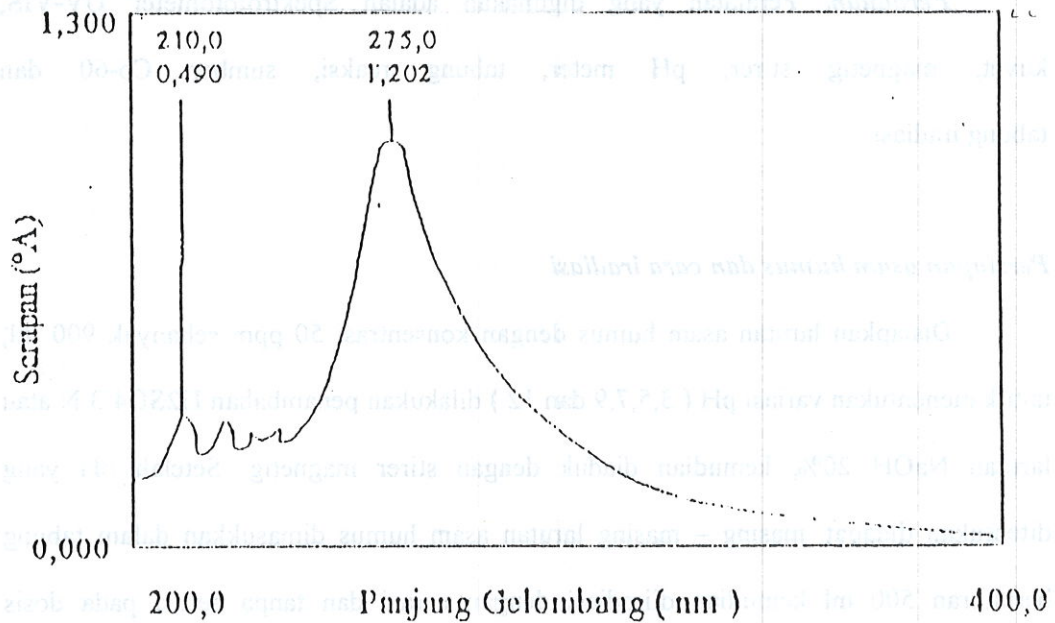
#### **Persiapan asam humus dan cara iradiasi**

Disiapkan larutan asam humus dengan konsentrasi 50 ppm sebanyak 900 ml, untuk menentukan variasi pH ( 3,5,7,9 dan 12 ) dilakukan penambahan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3 N atau larutan NaOH 20%, kemudian diaduk dengan stirer magnetig. Setelah pH yang ditentukan didapat, masing – masing larutan asam humus dimasukkan dalam tabung berukuran 500 ml kemudian diiradiasi dengan aerasi dan tanpa aerasi pada dosis 0,2,4,6,8 dan 10 kGy, laju dosis 5 kGy/jam . Larutan hasil iradiasi diukur dengan alat spektrofotometer serapan pada panjang gelombang 257 nm. Pengerjaan dilakukan tiga kali ulangan.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

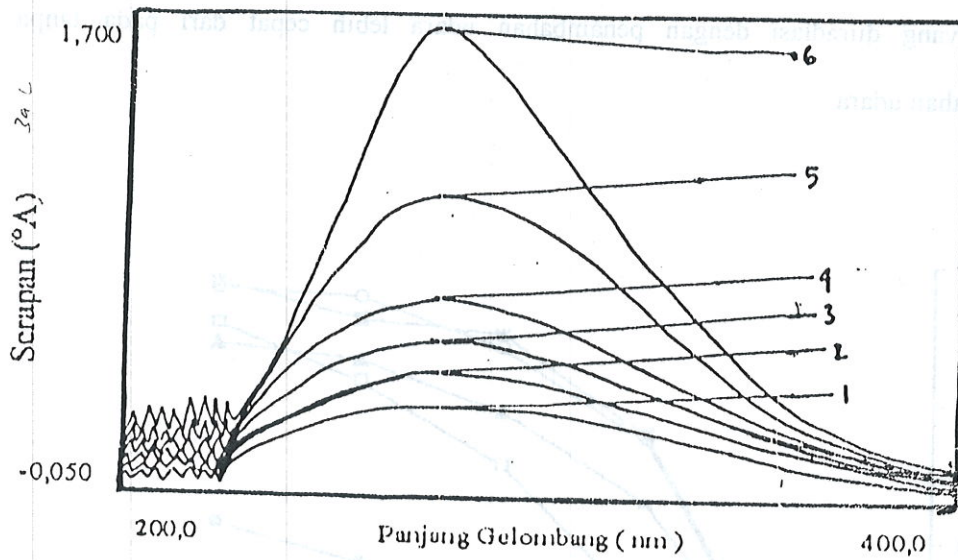
Spektrum asam humus yang diukur dengan spektrofotometer dapat dilihat pada Gambar 2. Dari gambar tersebut terlihat adanya puncak serapan kuat pada panjang gelombang maksimal asam humus yaitu 257 nm ( daerah UV ).



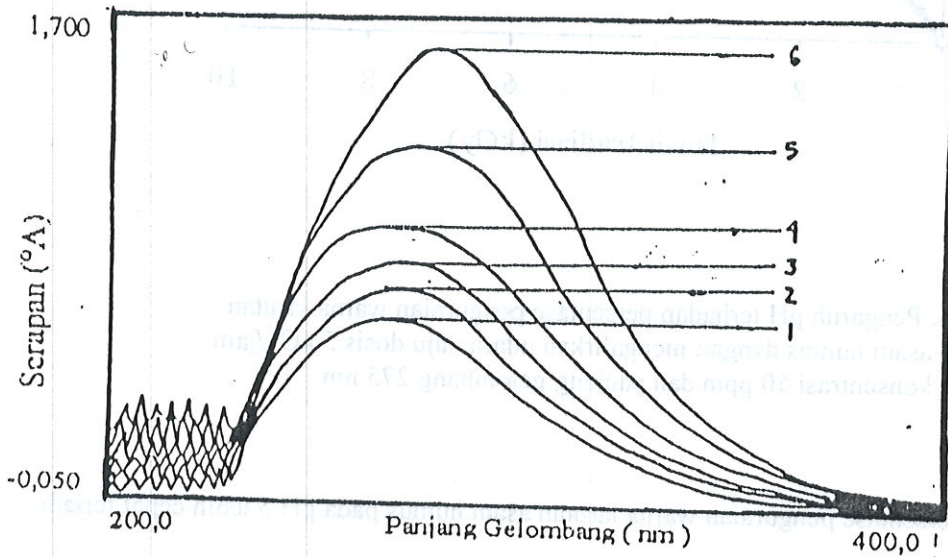


**Gambar 2.**Spektrum serapan larutan asam humus dengan konsentrasi 50 ppm dan panjang gelombang 275 nm.

Untuk menentukan pengaruh penambahan udara dan tanpa penambahan udara terhadap penguraian warna larutan asam humus, dilakukan iradiasi dengan cara penambahan udara dan tanpa penambahan udara. Larutan asam humus setelah diiradiasi diukur serapannya menggunakan spektrofotometer uv-vis. Hasil pengukuran pada panjang gelombang 275 nm dapat dilihat pada gambar 3a dan 3b. Pada gambar tersebut diperlihatkan bahwa dengan kenaikan dosis dari 0 kGy ke 2 kGy pada iradiasi dengan penambahan udara terjadi penurunan serapan yang lebih cepat dibandingkan dengan yang tanpa udara, penurunan serapan diakibatkan oleh berubahnya warna larutan asam humus ( dari warna coklat menjadi warna kuning ). Tetapi belum semuanya terjadi perubahan warna, oleh karena itu perlu dilakukan variasi terhadap pH larutan untuk mendapatkan hasil yang optimum.

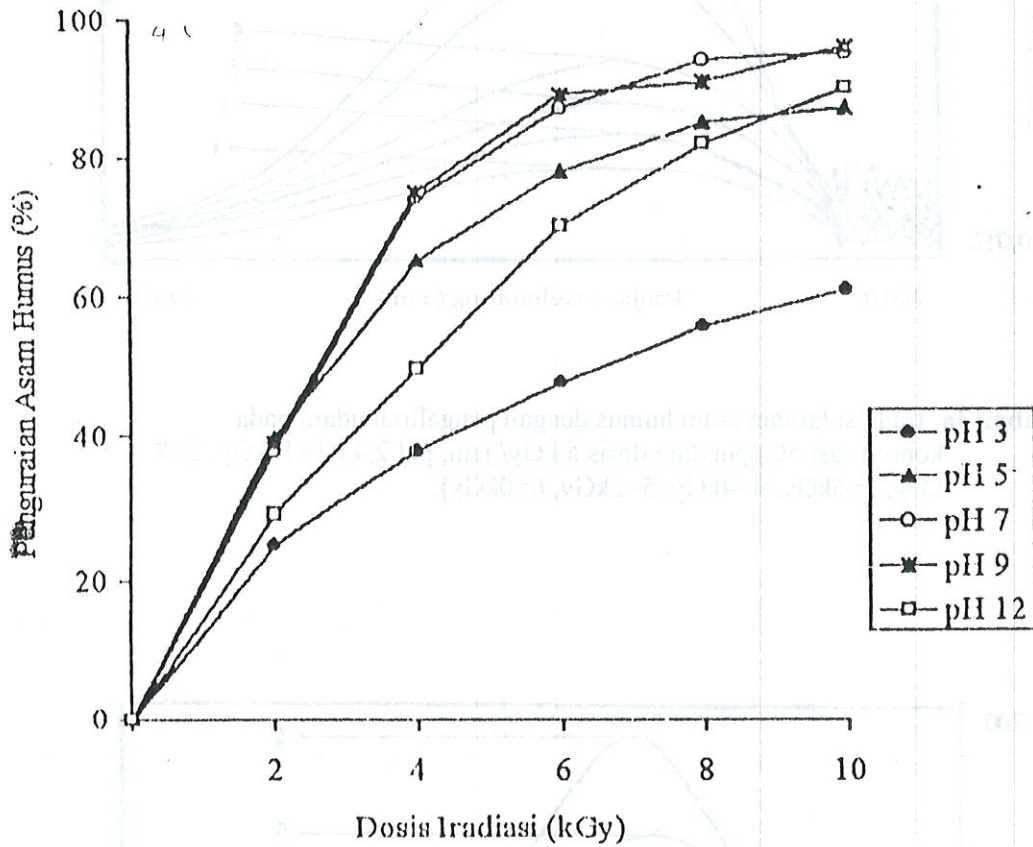


Gambar 3a. Iradiasi larutan asam humus dengan pengaliran udara pada konsentrasi 50 ppm, laju dosis 5 kGy/ jam, pH 2,4 ( 1=10kGy, 2=8 kGy, 3=6kGy, 4=4kGy, 5=2kGy, 6=0kGy).



Gambar 3b. Iradiasi larutan asam humus tanpa pengaliran udara, konsentrasi 50 ppm, laju dosis 5 kGy/jam pH 2,4 ( 1=10 kGy, 2=8 kGy, 3=6kGy, 4=4kGy, 5=2 kGy, 6=0kGy).

Hasil iradiasi dengan aliran udara pada berbagai variasi pH dapat dilihat pada gambar 4 menggambarkan bahwa persentase pengurangan warna dari larutan asam humus yang diiradiasi dengan penambahan udara lebih cepat dari pada tanpa penambahan udara.



Gambar 4. Pengaruh pH terhadap persentase penguraian warna larutan asam humus dengan mengalirkan udara, laju dosis 5 kGy/jam, konsentrasi 50 ppm dan panjang gelombang 275 nm.

Persentase penguraian warna larutan asam humus pada pH 5 lebih cepat terjadi dari pada pH 3. Kenaikan pH nya semakin meningkatkan persentase penguraian. Dari gambar di atas dapat dilihat pada persentase penguraian maksimum yang dapat dicapai



pada pH 9 dengan dosis 10 kGy, dimana pada kondisi tersebut persentase penguraian sebesar 87%. Dari hasil percobaan tersebut didapat bahwa pH optimum ( terbaik ) terjadi pada pH 9 dengan dosis iradiasi 10 kGy dan laju dosis 5 kgy/jam, dimana larutan tersebut telah terurai sebanyak 98 %.

## KESIMPULAN

Dari percobaan ini dapat disimpulkan bahwa kondisi optimum penguraian asam humus terjadi pada dosis 10 kGy dengan laju dosis 5 kGy/jam, yaitu 98 %.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada ibu Winarti Andayani dan Ibu Agustine Sumartono yang telah membimbing penyelesaian tulisan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. DARPITO HENING , kualitas air dalam teknik penyehatan, Unit Peminatan Teknik Penyehatan dan Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ISTN, Jakarta, 1989, hal. 92 - 93.
2. Pedoman teknis Perbaikan kwalitas air, Departemen Kesehatan Indonesia, Dirjen PPM dan PLP, Direktorat Penyehatan Air.
3. FARDIAZ-SRIKANDI, Polusi Air dan Udara, Jakarta : Kanisius, 1992
4. LYA MEYLANY SETYAWATI, Pengolahan Air Berwarna Dengan Koagulan Alami di Kalimantan , Wakshop Kualitas Air di Palangkaraya, 27 - 28 Juni 1994.
5. MIYATA, TEIJIRO, Radiation of Water System, UNDP/IAEA/RCA Regional Training Coure on Application of Radiation Processing For Decontamination of liquid Wates, Takasaki Radiation Chemistry Reseach Establishment, JAERI , 10 - 21 July, 1995.

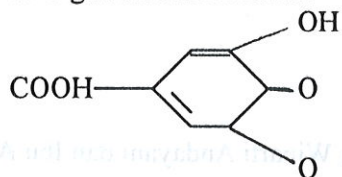
## DISKUSI

AMBYAH SULIWARNA

1. Secara kimia bagaimana struktur "asam humus" ?.
2. Bagaimana mekanisme reaksi (garis besarnya) sehingga terjadi pembentukan warna yang dapat diamati pada X tertentu setelah proses radiasi berlangsung ?.

CHRISTINA TRI SUHARNI

1. Struktur organisasi asam humus



2. Asam humus setelah iradiasi terbentuk radikal dan menghasilkan asam-asam yaitu : asam oksalat, asam suksinat, asam acetat, asam formiat dan asam malat dan asam makat serta asam propionat.

RINDY P. TANHINDARTO

1. Bagaimana jika larutan asam humus di iradiasi > 10 kGy ?.
2. Apa yang menyebabkan pH 5 penguraianya lebih cepat dibanding pH yang lainnya?.

CHRISTINA TRI SUHARNI

1. Iradiasi 10 kGy sudah dapat menghasilkan larutan yang jernih sedangkan di atas 10 kGy waktunya terlalu lama.
2. Yang dimaksud adalah pm 5 lebih cepat mengenai daripada pH 3 dan pH 7. Namun untuk pM 7 semakin besar dosisnya yaitu pada dosis 10 kGy lebih besar penguraiannya.

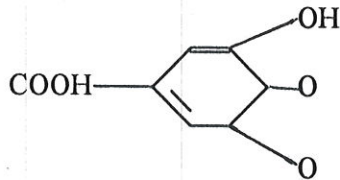
HAMDI RUSYAM

Mohon penjelasan Saudara tentang asam humus dari apa rumus kimianya ?.

CHRISTINA TRI SUHARNI

Asam humus dapat didefinisikan sebagai fraksi yang larut dalam suasana basa. Asam humus/asam humat merupakan komponen tanah yang sangat penting. Pada umumnya dicirikan oleh gugus karboksil yang lebih rendah dari asam fulvat.

Rumusnya



ACHDIYAT

1. Bagaimana hubungan antara variasi pH pada larutan asam humus yang diiradiasi dengan yang tidak diiradiasi ?.
2. Apakah dapat dijelaskan pengaruh pH tersebut secara kimiawi ?.

CHRISTINA TRI SUHARNI

1. Hubungan antara variasi pH pada larutan asam humus yang diiradiasi dengan yang tidak diiradiasi sangat berlainan dilihat dari warnanya juga sudah berbeda. Yang diiradiasi berkurangnya warna sangat banyak bisa jernih sedang yang diiradiasi masih kecoklatan.
2. Nilai pH larutan menentukan hasil radiolisis air, sehingga akan mempengaruhi penguraian warna larutan asam humus.

A.S. DAMAYANTI

1. Apakah yang dimaksud dengan larutan asam humus, bagaimana membuatnya ?.
2. Berapa pH optimum yang dibutuhkan unsur iradiasi 10 kGy ?.  
Berapa pH yang dibutuhkan, karena makin rendah dosis makin ekonomis.

CHRISTINA TRI SUHARNI

1. Cara membuatnya :  
tanah gambut 20 gr dilarutkan dengan NaOH 0,5 N, setelah itu dikocok selama  $\pm$  4 jam. Kemudian disaring dan ditempatkan pada suatu wadah. Filtratnya kemudian diasamkan dengan menambahkan HCl 37% sampai pHnya mencapai 1.
2. pH optimum untuk iradiasi 10 kGy adalah pH 9



