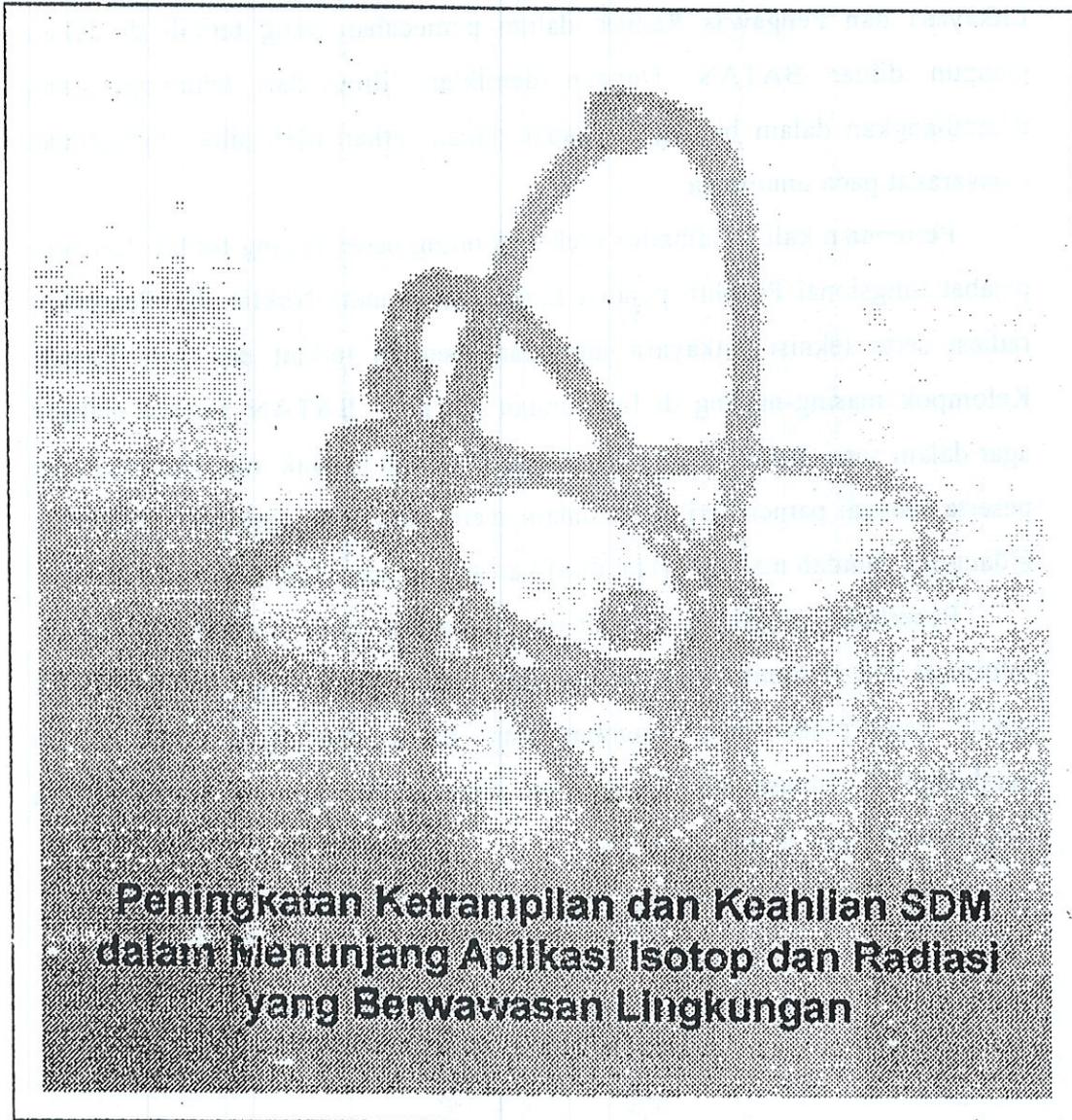


**PERTEMUAN ILMIAH JABATAN
FUNGSIONAL PRANATA NUKLIR,
PENGAWAS RADIASI DAN
TEKNISI LITKAYASA XIV**

Jakarta, 9 Maret 2005



**Peningkatan Ketrampilan dan Keahlian SDM
dalam Menunjang Aplikasi Isotop dan Radiasi
yang Berwawasan Lingkungan**



**BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI**
Jl. Cinere Pasar Jumat Kotak Pos 7002 JKSKL Jakarta 12070
Telp. 021-7690709 Fax. 021-7691607; 7503270

KATA PENGANTAR

Sebagaimana Pertemuan Ilmiah ke XIV yang diselenggarakan selama 1 hari pada tanggal 9 Maret 2005 oleh Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi (P3TIR), Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) pada tahun ini bertujuan untuk tukar menukar informasi dan pengalaman sesuai dengan disiplin keilmuan masing-masing. Selain itu, pertemuan kali ini dimaksudkan juga untuk meningkatkan kemampuan para pejabat fungsional Pranata Nuklir, Litkayasa dan Pengawas Radiasi dalam pemecahan yang terjadi di dalam maupun diluar BATAN. Dengan demikian, ilmu dan teknologi yang dikembangkan dalam bidang ini dapat dimanfaatkan oleh pihak terkait dan masyarakat pada umumnya.

Pertemuan kali ini dihadiri oleh 158 orang peserta yang terdiri dari para pejabat fungsional Peneliti, pejabat fungsional Pranata Nuklir, dan Pengawas radiasi serta teknisi Litkayasa juga para peneliti terkait dan para Kepala Kelompok masing-masing di lingkungan P3TIR – BATAN dengan maksud agar dalam sesi diskusi lebih terarah dan memberi banyak masukan bagi para peserta sebagai patner kerjasama dalam membantu penelitian para peneliti di bidangnya. Jumlah makalah yang disajikan adalah sebanyak 44 buah makalah.

Penerbitan risalah pertemuan ini diharapkan dapat menambah sumber informasi dan perkembangan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan teknik nuklir bagi pihak yang membutuhkan untuk menunjang keberhasilan pembangunan dimasa mendatang serta mendapatkan sumber daya manusia yang handal di era globalisasi.

Penyunting

Penyunting : Komisi Pembina Tenaga Fungsional Non Peneliti

1. Drs. Simon Petrus Guru Singa (Ketua)
2. Dr. Ir. Soeranto Human (Anggota)
3. Ir. Suharyono, M.Rur.Sci (Anggota)
4. Drs. Totti Tjiptosumirat, M.Rur.Sc. (Anggota)
5. Drs. Endrawanto, M.App.Sc (Anggota)
6. Drs. Erizal (Anggota)
7. Drs. Harwikarya, MT. (Anggota)
8. Dra. Fransisca A.E. Tethool (Anggota)
9. Drs. Syamsul Abbas Ras, M.Eng (Anggota)

PERTEMUAN JABATAN FUNGSIONAL PRANATA NUKLIR, TEKNISI LITKAYASA DAN PENGAWAS RADIASI XIV 2005 JAKARTA. Risalah pertemuan ilmiah jabatan Fungsional P. Nuklir , P. Radiasi dan T. Litkayasa XIV, Jakarta 9 Maret 2005/Penyunting Simon PGS (dkk) – Jakarta : Badan Tenaga Nuklir Nasional, Puslitbang teknologi Isotop dan Radiasi, 2005.
1 Jil. 30 cm.

No. ISBN 979-3558-05-9

Alamat : Puslitbang Teknologi Isotop dan radiasi
Jln. Cinere Pasar Jumat
Kotak Pos 7002 JKSKL
Jakarta 12070
Telp. 021-7690709
Fax. 021-7691607
Email : p3tir@batan.go.id

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
Laporan Ketua Panitia Pelaksana	vii
Sambutan Deputi Bidang Penelitian Dasar dan Terapan	ix
Tantangan Pembinaan Pejabat Fungsional Pranuk : Peningkatan ketrampilan dan keahlian SDM Dr. Asmedi Suropto	1
Peningkatan keterampilan dan keahlian SDM dalam menunjang aplikasi isotop dan radiasi yang berwawasan lingkungan Drs. Soekarno Suyudi	10
Uji adaptasi beberapa galur mutan kacang tanah terhadap pupuk npk dan bio-lestari dosis anjuran Parno dan Kumala Dewi	13
Meningkatkan produktivitas lahan sawah menggunakan nitrogen berasal dari pupuk kimia dan pupuk hijau Nana Sumarna	25
Analisis kandungan tanin dalam hijauan pakan ternak dengan metode total fenol Ibrahim Gobel	34
Penggunaan ^{32}P untuk menentukan pengaruh P dari dua sumber berbeda terhadap pertumbuhan tanaman jagung Halimah	40
Pengaruh infeksi <i>fasciola gigantica</i> terhadap gambaran darah sapi: PO (peranakan ongole) Yusneti dan Dinardi	52
Adaptasi dan toleransi beberapa genotipe kedelai mutan di lahan optimal dan lahan sub optimal Harry Is Mulyana	59
Pembuatan kurva standar isolat khamir R1 dan R2 Dinardi dan Yusneti	68
Pengujian daya hasil dan ketahanan terhadap hama dan penyakit galur mutan padi sawah obs 1677/Psj dan obs-1678/Psj Sutisna	74
Kurva pertumbuhan isolat khamir R1 dan R2 sebagai bahan probiotik ternak ruminansia. Nuniek Lelananingtyas	84
Perbedaan persentase n-berasal dari urea bertanda $^{15}\text{N}(\%^{15}\text{N-U})$ pada kedelai berbintil wilis dan kedelai tidak berbintil CV Amrin Djawanans dan Ellya Refina	88

Pengaruh hormon testosteron alami terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila gift (<i>Oreochromis niloticus</i>) Sri Utami	100
Penggunaan pangkasan <i>Flemingia congesta</i> sebagai pupuk hijau bagi padi lahan kering Ellya Refina dan Amrin Djawanas	108
Perbedaan pertumbuhan berbagai bagian tanaman dan tanaman antara kedelai berbintil varietas Wilis dengan kedelai tidak berbintil varietas CV Karaliyani	117
Pengaruh iradiasi gamma ⁶⁰ Co terhadap pertumbuhan eksplan batang pada kultur <i>in-vitro</i> tanaman krisan (<i>chrysanthemum morifolium</i>) Yulidar	126
Penggantian tali pengendali sumber kobalt-60 iradiator panorama serbaguna (IRPASENA) Armanu, Rosmina DLT., R. Edy Mulyana, Bonang Sigit T., dan M. Natsir	133
Pembuatan petunjuk pengoperasian prototip renograf add-on card menggunakan perangkat lunak RENO2002 Joko Sumanto	142
Penentuan faktor keluaran berkas foton pesawat pemercepat linier medik elekta Nurman R	155
Teknik isotop dan hidrokimia untuk menentukan intrusi dan pola dinamika aliran air tanah di Kabupaten Pasuruan Djiono Wandowo, dan Alip	164
Rancangan prototip brakiterapi dosis rendah semi otomatis dengan isotop Ir- 192 Tri Harjanto Djoko Trianto, Sunoro, Tri Mulyono Atmojo, dan Syamsurizal R.	176
Respon dosimeter larutan fricke dengan pelarut tridest, limbah air kondensasi, air bebas mineral dan millipure water serta penerapannya dalam layanan iradiasi gamma Tjahyono, Rosmina DLT, Darmono, Prayitno Suroso , Armanu dan M. Natsir	186
Perbandingan penentuan dosis serap berkas elektron energi nominal 9 MeV menggunakan protokol TRS No.277 dan TRS No. 398 Sri Inang Sumaryati	194
Pengaruh dosis iradiasi terhadap berat molekul, kelarutan dan kekuatan tarik khitosan dari kulit udang Maradu sibarani dan Tony Siahaan	202
Studi <i>casting nose picce abgasitutzen</i> menggunakan X-Ray Djoli Sumbogo dan R. Hardjawidjaja	215

Renovasi motor listrik pada instalasi <i>fume hood</i> Wagiyanto	221
Studi filtrasi air melalui " <i>cut off wall</i> " menggunakan isotop I-131 pada bendungan Jatiluhur Pemurnian karbofuran dan karbaryl secara kristalisasi Darman dan Hariyono	228
Identifikasi lokasi bocoran bendungan sengguruh dengan teknik perunut radioisotop AU-198 Alip, Djiono, dan Neneng Laksminingpuri R	237
Aplikasi gas larut dan tidak larut dalam panasbumi N. Laksminingpuri Ritonga, Djiono dan Alip	246
Studi kadar air jenuh dan higroskopis berbagai tipe tekstur tanah menggunakan neutron Simon Petrus Guru Singa	253
Analisis kemurnian radiokimia pada kit radiofarmaka mibi dan sediaan ¹⁵³ Sm-EDTMP Yayan Tahyan, Enny Lestari, Dadang Hafidz, dan Sri Setiyowati	266
Pemurnian karbofuran dan karbaril dengan metoda kristalisasi Elida Djali	274
Penentuan partikel debu udara di PPTN Pasar Jumat Suripto dan Zulhema	282
Dosis minimum sinar gamma yang dapat diukur dosimeter poli(tetrafluoro etilen (TEFLON) dengan alat elektron spin resonan (ESR). A. Sudradjat dan Dewi S.P	291
Perbandingan metode pengabuan dan destruksi basah pada penentuan Pb, Cd, Cr, Zn dan Ni dalam tanaman air (<i>Pistia stratiotes L</i>) Desmawita Gani	300
Pengaruh penambahan antioksidan untuk pembentukan ikatan silang pada polietilen densitas rendah dengan teknik berkas elektron Dewi Sekar Pangerteni	307
Pengawasan NORM pada pelaksanaan program pemeliharaan Bejana Conoco Phillip Inc.Ltd di DPPA, Lapangan Belida , Lau' Natuna Aang Suparman	316
Pengaruh dosis iradiasi terhadap berat molekul, kelarutan dan kekuatan tarik khitosan dari kulit udang Dian Iramani	324
Pengukuran pajanan radiasi gamma dan radioaktivitas lingkungan di pabrik pembuatan papan gypsum Wahyudi	332
Penentuan jumlah mikroba dan morfologi sel bakteri hasil isolasi dari tulang alograf Nani Suryani dan Febrida Anas	342

Pemantauan tingkat radioaktivitas air di lingkungan Pusat Penelitian Tenaga Nuklir Pasar Jumat periode Januari – Desember 2003 Prihatiningsih dan Aang Suparman	347
Penentuan dosis sterilisasi pada amnion chorion Febrida Anas dan Nani Suryani	355
Eliminasi mikroba serbuk chlorella dengan radiasi sinar gamma Lely Hardiningsih	364
Pemantauan tingkat radioaktivitas tanah dan rumput di lingkungan Pusat Penelitian Tenaga Nuklir Pasar Jumat periode tahun 2004 Achdiyat dan Aang Suparman	371
Daftar Peserta	379

PERBANDINGAN METODE PENGABUAN DAN DESTRUKSI BASAH PADA PENENTUAN Pb, Cd, Cr, Zn dan Ni DALAM TANAMAN AIR (*Pistia stratiotes L*)

Desmawita Gani

Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi - Batan

ABSTRAK

PERBANDINGAN METODE PENGABUAN DAN DESTRUKSI BASAH PADA PENENTUAN Pb, Cd, Cr, Zn dan Ni DALAM TANAMAN AIR. Telah dilakukan penentuan Pb, Cd, Cr, Zn dan Ni dalam contoh tanaman air kapu – kapu menggunakan dua metode, yaitu metode pengabuan dan metode destruksi basah. Tanaman air dikeringkan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk percobaan, dengan cara pemanasan dalam oven pada suhu 105-110 °C selama 6 jam, lalu dibagi menjadi dua bagian. Satu bagian diabukan dan bagian lain di destruksi. Pengabuan dilakukan dalam furnace pada suhu 450 °C selama 6 jam, lalu dilarutkan dalam HNO₃ encer, dan disaring. Destruksi basah dilakukan dengan cara melarutkannya dalam HNO₃ pekat dan H₂O₂ 30 % dan pemanasan dilakukan secara tertutup. Larutan kemudian diukur dengan Spektroskopi Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang masing-masing unsur Pb=217,0; Cd=228,8; Cr= 357,9; Zn= 213,9 dan Ni= 232,0 nm. Recovery hasil analisis Pb, Cd, Cr, Zn dan Ni dengan metoda pengabuan ialah: 64,0 ; 51,3 ; 70,5; 63,0 dan 78,8 %. Sedangkan untuk metode destruksi basah ialah 98,3 ; 98,8; 98,5; 92.5 dan 92,0 %.

ABSTRACT

COMPARATION BETWEEN ASHING AND WET DESTRUCTION METHODS TO DETERMINE Pb, Cd, Cr, Zn AND Ni METALS IN WATER PLANT. Determination of Pb, Cd, Cr, Zn and Ni metals in *Pistia stratiotes L* has been carried out by using ashing and wet destruction methods. The plants were dried on 105-110 °C for six hours on the oven then was divided in two portion, the one for ashing and the other for wet destruction. The ashing method was conducted at furnace on 450 °C for six hours, then it was dissolved in HNO₃ acid, filtered then measured using Atomic Absorbtion Spectroscopy on the wave length number of each metals i.e. Pb=217,0; Cd=228,8; Cr= 357,9; Zn= 213,9 dan Ni= 232,0 nm. The wet destruction was conducted by dissolving the samples in of HNO₃ acid with 30 % of H₂O₂ and dried on the closed condition. Then the solution was determined by using Atomic Absorbtion Spectroscopy on the wave length number of each metals. The result of ashing method for Pb, Cd, Cr, Zn and Ni metals content were 64.0; 51.3; 70.5; 63.0 and 78.8 %, metals content by using wet destruction were 98.3; 98.8; 98.5; 92.5 and 92.0 %.

PENDAHULUAN

Kapu-kapu adalah tumbuhan air tawar yang umum tumbuh di daerah tropis. Perawakannya mirip sekali dengan sayuran kol atau kubis yang berukuran kecil. Tumbuhnya digenangan air yang tenang atau yang mengalir dengan lambat. Yang liar terdapat di sawah, telaga, selokan dan rawa-rawa. Ada juga yang sengaja dipelihara di kolam-kolam ikan. Di Jawa dan Madura mudah dijumpai ditempat-tempat pada ketinggian antara 5-800 m. Karena perakarannya tidak masuk ke dalam tanah, maka kapu-kapu mudah bergerak kesana kemari oleh tiupan angin. Tanaman tersebut sangat cepat berkembang biak sehingga dalam waktu yang singkat dapat menutupi permukaan suatu perairan yang luas.(1) Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa tanaman air seperti kiambang (*salvinia natans All*), kapu-kapu (*Pistia stratiotes L*) dan enceng gondok [*Eichhornia crassipes (Mart.) Solms*] mampu

menyerap logam berat dari media tanamnya. Kemampuan penyerapan tergantung dari jenis logam berat dalam media dan konsentrasinya, serta umur tanamannya. (2,3) Untuk mengetahui seberapa jauh tanaman tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pengolahan limbah perlu dikaji tingkat kemampuan penyerapannya. Analisis kandungan logam berat dalam tanaman dapat dilakukan dengan berbagai metode pengukuran. Diantaranya adalah dengan metode spektrometri serapan atom (SSA). Analisis logam berat secara SSA memerlukan perlakuan awal yaitu penghancuran matrik, karena pengukuran hanya dapat dilakukan dalam kondisi contoh dalam bentuk larutan (cair). Ada dua cara yang biasa dilakukan yaitu dengan metode pengabuan dan destruksi secara basah (4). Pada metode pengabuan bahan kimia yang digunakan lebih hemat dibanding dengan metode destruksi secara basah. Pada percobaan ini akan dilakukan penghancuran matrik secara pengabuan dan secara destruksi basah. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui metode mana yang memberikan hasil yang terbaik dari keduanya untuk digunakan dalam analisis logam berat Pb, Cd, Cr, Zn dan Ni dari tanaman air kapu-kapu menggunakan alat spektrofotometer serapan atom.

BAHAN DAN METODE

Bahan. Pada penelitian ini digunakan tanaman air kapu-kapu yang di ambil dari daerah Bogor dan sudah dipelihara di kolam pemeliharaan dengan ukuran 1x 2m dengan kedalaman 0,5 m. Bahan kimia berkualitas pro analisis, asam nitrat (HNO_3) 65%, hydrogen peroksida (H_2O_2) 30%.

Peralatan. Peralatan yang digunakan antara lain; furnace merck "Heraeus" seperangkat alat destruksi, alat gelas dan Spektrometer Serapan Atom (SSA).

PROSEDUR ANALISIS

Tanaman kapu-kapu dipelihara dalam kolam pemeliharaan, lalu dipanen dan dikeringkan di dalam oven pada suhu 105-110 °C selama \pm 6 jam. Tanaman yang sudah kering dibagi dua bagian. Satu bagian untuk metode pengabuan dan bagian lainnya untuk metode destruksi. Untuk metode pengabuan ditimbang \pm 5 gram contoh ke dalam cawan porselen, tambahkan larutan standar Pb, Cd, Cr, Zn dan Ni masing-masing sebanyak 40, 8, 20, 20 dan 40 μg (lakukan untuk kontrol dengan perlakuan tanaman tanpa penambahan larutan standar). Lakukan pengabuan pada suhu 450°C dalam furnace selama \pm 6 jam. Abu yang terbentuk dilarutkan dengan asam nitrat (HNO_3) pekat kira-kira 5 ml dan encerkan dengan aquades. Larutan disaring ke dalam labu ukur 25 ml, volume ditepatkan sampai tanda tera dengan aquades. Larutan contoh siap di ukur dengan SSA

Metode destruksi secara basah ditimbang \pm 5 gram contoh masukkan ke dalam labu destruksi, tambahkan standar Pb, Cd, Cr, Zn dan Ni masing-masing sebanyak 40, 8, 20, 20 dan 40 μg (lakukan untuk kontrol dengan perlakuan tanaman tanpa penambahan larutan standar) lalu tambahkan asam nitrat pekat \pm 5 ml. Kemudian di panaskan sampai larut, setelah contoh larut tambahkan H_2O_2 30 % beberapa tetes, hingga larutan jernih. Larutan disaring kemudian ditepatkan menjadi 25 ml dengan aquades, larutan siap untuk diukur menggunakan alat SSA dengan panjang gelombang Pb=217,0; Cd=228,8; Cr= 357,9; Zn= 213,9 dan Ni= 232,0 nm. *Recovery* dari hasil pengukuran masing-masing logam berat dihitung berdasarkan

rumus sbb:

$$R_u = \frac{K_u - K_t}{S_t} \times 100 \%$$

R_u = Recovery unsur logam berat

K_u = Hasil analisis unsur logam berat dalam tanaman + standar

K_t = Hasil analisis unsur logam berat dalam tanaman kontrol

S_t = Standar logam berat yang ditambahkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis logam berat Pb, Cd, Cr, Zn, dan Ni dalam kapu-kapu menggunakan metode pengabuan dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 1. Hasil analisis Pb, Cd, Cr, Zn dan Ni menggunakan metode pengabuan

Contoh	Pb (ug)	Cd (ug)	Cr (ug)	Zn(ug)	Ni (ug)
Kapu-kapu	13,8	0,3	0,4	81,3	3,9
Kapu-kapu + standar	39,4	4,4	14,5	93,9	35,4
Std. yang ditambahkan	40,0	8,0	20,0	20,0	40,0
Recovery (%)	64,0	51,3	70,5	63,0	78,8

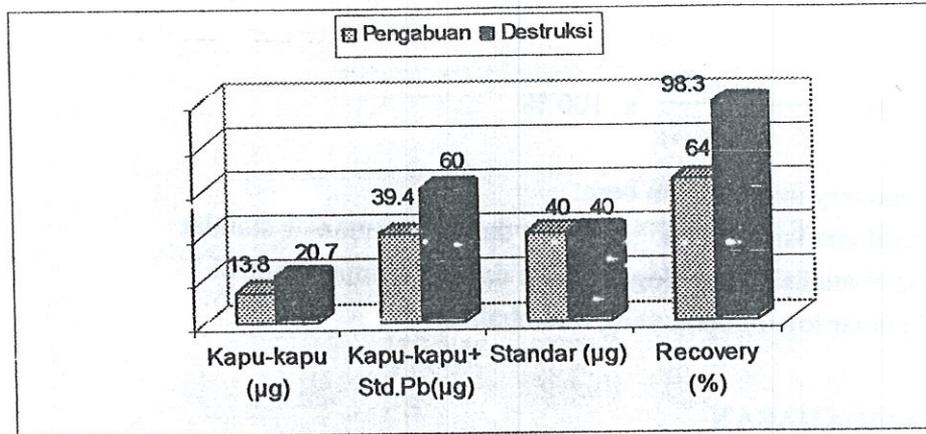
Dari tabel 1 di atas terlihat hasil analisis Pb, Cd, Cr, Zn dan Ni dalam tanaman kapu-kapu berkisar antara 0,3 s/d 81,3 μg , kapu-kapu + standar berkisar antara; 4,4 s/d 93,9 μg dan recovery masing-masing unsur 51,3 s/d 78,8 %. Pada tabel 2 dapat dilihat hasil analisis logam berat dalam contoh kapu-kapu menggunakan metode destruksi basah.

Tabel 2 Hasil analisis Pb, Cd, Cr, Zn dan Ni menggunakan metode destruksi basah

Conioh	Pb(ug)	Cd(ug)	Cr (ug)	Zn(ug)	Ni (ug)
Kapu-kapu	20,7	0,6	0,5	126,7	4,7
Kapu-kapu + standar	60,0	8,5	20,2	145,2	41,5
Standar	40	8	20	20	40
Rekavery (%)	98,3	98,8	98,5	92,5	92,0

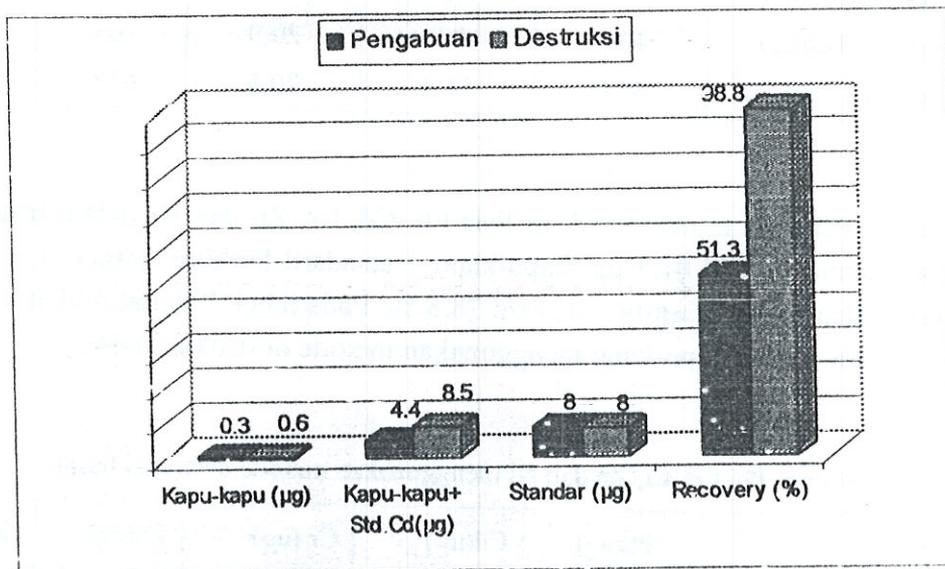
Dari tabel 2 di atas terlihat hasil analisis Pb, Cd, Cr, Zn dan Ni dalam tanaman kapu-kapu berkisar antara 0,5 s/d 126,7 μg , kapu-kapu + standar berkisar antara; 8,5 s/d 145,2 μg dan recovery masing-masing unsur 92,0 s/d 98,8 %.

Dasil hasil tabel 1 Dan tabel 2 dapat dibuat grafik perbandingan metode pengabuan dan metode destruksi basah dari masing-masing unsur yang di analisis.



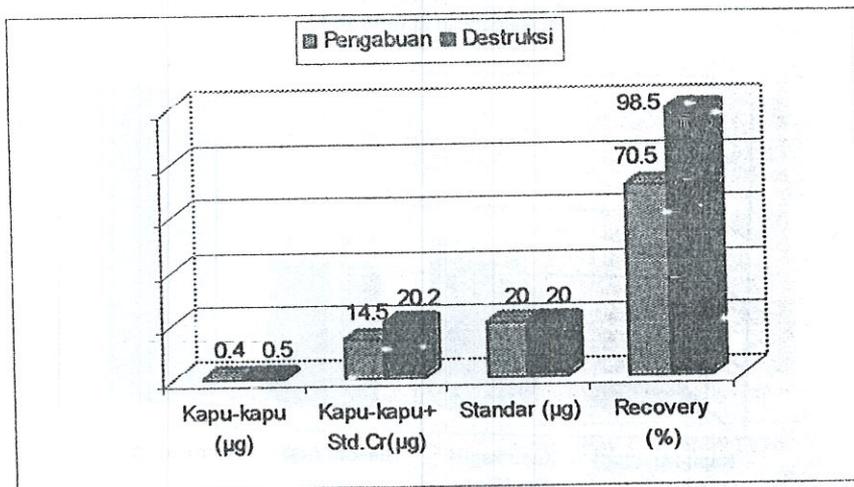
Gambar.1 Perbandingan hasil analisis dan recovery unsur Pb dengan metode pengabuan dan destruksi basah.

Dari gambar terlihat perbandingan hasil analisis dan recovery unsur Pb menggunakan metode pengabuan pada contoh kapu-kapu, kapu-kapu + standar menunjukkan hasil analisis dan recovery lebih kecil dari metode destruksi basah.



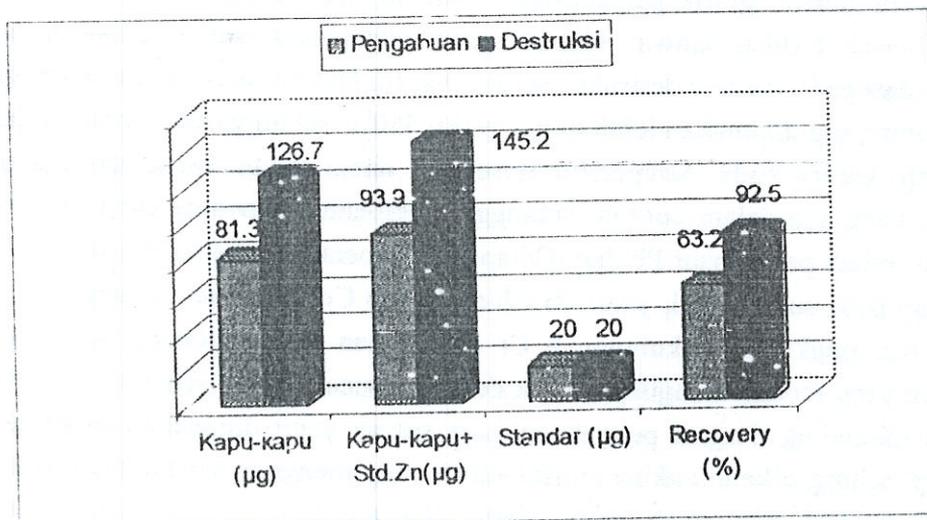
Gambar.2 Perbandingan hasil analisis dan recovery unsur Cd dengan metode pengabuan dan destruksi basah.

Dari gambar terlihat perbandingan hasil analisis dan recovery unsur Cd menggunakan metode pengabuan pada contoh kapu-kapu, kapu-kapu + standar menunjukkan hasil analisis dan recovery lebih kecil dari metode destruksi basah.



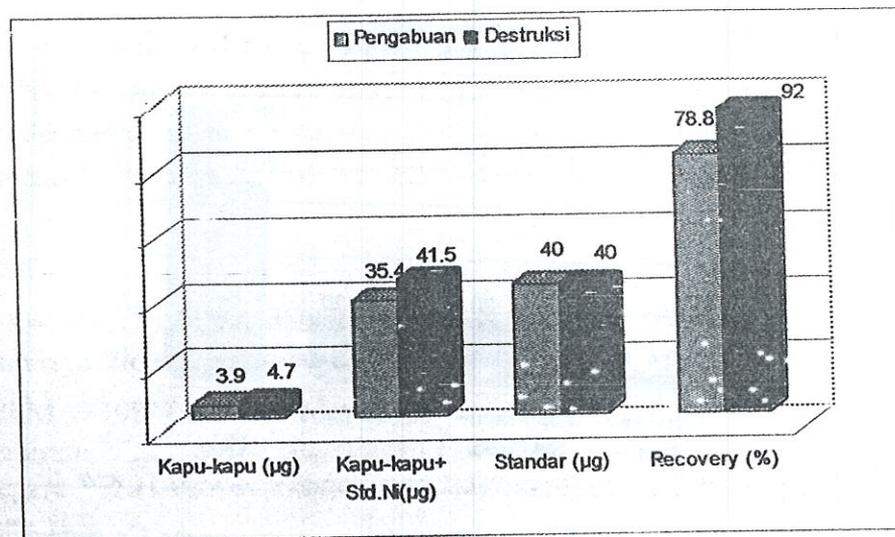
Gambar.3 Perbandingan hasil analisis dan recovery unsur Cr dengan metode pengabuan dan destruksi basah.

Dari gambar terlihat perbandingan hasil analisis dan recovery unsur Cr menggunakan metode pengabuan pada contoh kapu-kapu, kapu-kapu + standar menunjukkan hasil analisis dan recovery lebih kecil dari metode destruksi basah



Gambar.4 Perbandingan hasil analisis dan recovery unsur Zn dengan metode pengabuan dan destruksi basah.

Dari gambar terlihat perbandingan hasil analisis dan recovery unsur Zn menggunakan metode pengabuan pada contoh kapu-kapu, kapu-kapu + standar menunjukkan hasil analisis dan recovery lebih kecil dari metode destruksi basah.



Gambar.5 Perbandingan hasil analisis dan recovery unsur Ni dengan metode pengabuan dan destruksi basah.

Dari gambar terlihat perbandingan hasil analisis dan recovery unsur Ni menggunakan metode pengabuan pada contoh kapu-kapu, kapu-kapu + standar menunjukkan hasil analisis dan recovery lebih kecil dari metode destruksi basah.

Dari kedua tabel hasil analisis menggunakan metode pengabuan dan metode destruksi basah serta gambar grafik perbandingan analisis dan recovery masing-masing unsur dengan kedua metode terlihat bahwa analisis secara pengabuan untuk semua unsur hasilnya lebih rendah dari pada metode destruksi secara basah. Hal ini disebabkan pada proses pengabuan temperatur yang digunakan lebih tinggi yaitu 450°C sehingga ada kemungkinan unsur-unsur menguap, karena pada temperatur tersebut unsur logam berat bereaksi dengan senyawa organik yang ada dalam contoh sehingga membentuk senyawa yang mudah menguap, hal tersebut terjadi pada unsur Pb dan Cd apabila terbentuk sebagai senyawa halida yang mudah menguap pada suhu tinggi, yaitu Pb Chlorida dan Cd Chlorida. Sedangkan Cr Chlorida tetap stabil. Kemungkinan berkurangnya Cr disebabkan terikat dengan senyawa organik dalam tanaman yang mudah menguap. Untuk destruksi secara basah selain temperatur kerjanya lebih rendah dibanding dengan pengabuan juga sistem yang digunakan merupakan sistem yang tertutup, sehingga kemungkinan unsur-unsur yang menguap sangat kecil. Pada kedua metode sebagai pelarut digunakan asam nitrat, hal tersebut disebabkan untuk menghindari terbentuknya garam Pb Sulfat (PbSO_4) apabila yang digunakan asam sulfat.

KESIMPULAN

Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa analisis logam berat Pb, Cd, Cr, Zn dan Ni dengan spektrofotometri serapan atom dalam contoh kapu-kapu menggunakan metode destruksi basah memberikan hasil lebih baik bila dibandingkan dengan metode pengabuan, karena recovery dari masing-masing unsur Pb, Cd, Cr, Zn dan Ni dalam contoh kapu-kapu tersebut dengan menggunakan metode destruksi basah rata-rata memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode pengabuan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Yumiarti BSc dan bapak Drs.Yulizon Menry yang telah banyak membantu dan membimbing dalam penyusunan dan penulisan makalah ini. Selanjutnya semua teman-teman kelompok kerja kimia lingkungan terutama bapak Maryoto atas kerja sama dan partisipasinya dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. SETIJATI SASTRAPRADJA dan RAHADIAN BIMANTORO., (1981) Tumbuhan air, Lembaga Biologi Nasional-LIPI Bogor
2. SURYANI,M., (1981) "Pemanfa'atan Gulma Air Sebagai Pilihan Dalam Pengelolaan Perairan "Pusat Studi Lingkungan & Sumber Daya Manusia UI & Kantor Mcntri Negara PPLH Proyek Pengelolaan Sumber-Sumber Alam & Lingkungan Hidup, Januari
3. LUSIANTY,S., WIDYANTO., dan SUSILO.H., (1977) " Pencemaran Air Oleh Logam Berat dan Hubungannya Dengan Enceng Gondok [*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.]", Hasil Peneitian Masaalah Dan Pengendalian Tumbuhan Pengganggu Air Rawa Pening, Bogor
4. GORSUCH, T.T., (1980) *The Destruction of Organic Matter* Pergamon Press Oxford-New York Toronto Sydney-Brainschweig
5. RODIER,J., (1975) *Analysis of Water.*, John Wiley&Sons., New york Toronto 238-324

