

# RISALAH PERTEMUAN ILMIAH PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI

1996/1997

Jakarta, 18 - 19 Februari 1997

Perpustakaan Nasional : Katalog Dalam Terbitan (KDT)

PERTEMUAN ILMIAH PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN APLIKASI  
ISOTOP DAN RADIASI (1996 : JAKARTA), Risalah pertemuan ilmiah penelitian  
dan pengembangan aplikasi isotop dan radiasi, Jakarta, 18 - 19 Februari 1997  
Penyunting, Mursiah Maba .... (et al) - Jakarta : Badan Tenaga Atom Nasional,  
Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, 1997.  
3 jil. : 30 cm

## BUKU 1

### PROSES RADIASI DAN GEOHIDROLOGI

ISBN 979-95390-0-2 (no. jil. lengkap)  
ISBN 979-95390-1-3 (jil. 1)  
ISBN 979-95390-2-1 (jil. 2)  
ISBN 979-95390-3-X (jil. 3)

1. Isotop - Kongres I. Judul II. Mursiah

241.388

**BADAN TENAGA ATOM NASIONAL**  
**PUSAT APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI**

JL. CINERE PASAR JUMAT KOTAK POS 7002 JKSKL JAKARTA 12070; INDONESIA  
TEL. 7690709 - KAWAT/CABLE: JUMATOM - TELEX 47113 CAIRCA IA FAX. 7691607

Penyunting : KPTP PAIR

- |                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Ir. Munsiah Maha               | Ketua merangkap Anggota       |
| 2. Ir. F. Sundardi                | Wakil Ketua merangkap Anggota |
| 3. Dr. Ir. Moch. Ismachin         | Anggota                       |
| 4. Ir. Elsie L. Sisworo, MS       | Anggota                       |
| 5. Ir. Wandowo                    | Anggota                       |
| 6. Drs. Made Sumatra, MS          | Anggota                       |
| 7. Dr. Ir. Mugiono                | Anggota                       |
| 8. Dr. Yanti Sabarinah Soebiyanto | Anggota                       |
| 9. Dra. C. Hendratno              | Anggota                       |

---

Perpustakaan Nasional : Katalog Dalam Terbitan (KDT)

---

PERTEMUAN ILMIAH PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI (1996 : JAKARTA), Risalah pertemuan ilmiah penelitian dan pengembangan aplikasi isotop dan radiasi, Jakarta, 18 - 19 Februari 1997 / Penyunting, Munsiah Maha ..... (*et al.*) -- Jakarta : Badan Tenaga Atom Nasional, Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, 1997.  
3 jil. ; 30 cm

- Isi Jil. 1. Proses radiasi dan geohidrologi  
2. Pertanian  
3. Peternakan, Biologi, dan Kimia

ISBN 979-95390-0-5 (no. jil. lengkap)

ISBN 979-95390-1-3 (jil. 1)

ISBN 979-95390-2-1 (jil. 2)

ISBN 979-95390-3-x (jil. 3)

1. Isotop - Kongres I. Judul II. Maha, Munsiah

541.388

---

Alamat : Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi  
Jl. Cinere Pasar Jumat

Kotak Pos 7002 JKSKL  
Jakarta 12070

## PENGANTAR

Sebagaimana pertemuan ilmiah sebelumnya, Pertemuan Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi (APISORA) ke-9 yang diselenggarakan oleh Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Atom Nasional pada tanggal 18 - 19 Februari 1997 bertujuan untuk menyebarluaskan informasi dan hasil penelitian yang berkaitan dengan aplikasi teknik nuklir dalam bidang Proses Radiasi, Geohidrologi, Pertanian, Peternakan, Biologi, dan Kimia. Dengan demikian, ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah dikembangkan dalam bidang ini dapat diketahui dan dimanfaatkan oleh pihak-pihak terkait untuk kepentingan masyarakat pada umumnya.

Pertemuan ilmiah kali ini dihadiri oleh 148 orang peserta yang terdiri dari para ilmuwan, dan peneliti, serta wakil-wakil dari berbagai instansi pemerintah, BUMN, dan swasta.

Dalam pertemuan ilmiah ini dibahas dua makalah utama yang dibawakan oleh pejabat senior, yaitu tentang Peluang dan tantangan bioteknologi tanaman nasional menjelang abad 21, dan Upaya pengamanan bendungan dengan kemungkinan aplikasi teknologi isotop. Selanjutnya, dibahas sebanyak 65 makalah hasil penelitian yang dibagi dalam tiga kelompok dan dipresentasikan secara paralel.

Penerbitan risalah pertemuan ilmiah ini diharapkan dapat menambah sumber informasi dan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan teknik nuklir bagi pihak yang membutuhkan untuk menunjang keberhasilan pembangunan di masa mendatang.

Penyunting,

## PENGANTAR

Sebagaimana pertemuan ilmiah sebelumnya, Pertemuan Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi (APIORA) ke-9 yang diselenggarakan oleh Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Atom Nasional pada tanggal 18 - 19 Februari 1997 bertujuan untuk menyebarkan informasi dan hasil penelitian yang berkaitan dengan aplikasi teknik nuklir dalam bidang Proses Radiasi, Geohidrologi, Pertanian, Perikanan, Biologi, dan Kimia. Dengan demikian, ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah dikembangkan dalam bidang ini dapat diketahui dan dimanfaatkan oleh pihak-pihak terkait untuk kepentingan masyarakat pada umumnya.

Pertemuan ilmiah kali ini dihadiri oleh 148 orang peserta yang terdiri dari para ilmuwan, dan peneliti, serta wakil-wakil dari berbagai instansi pemerintahan, BUMN, dan swasta.

Dalam pertemuan ilmiah ini dibahas dua makalah utama yang dibawakan oleh pejabat senior, yaitu tentang Peluang dan tantangan bioteknologi tanaman nasional menjelang abad 21, dan Upaya pengamanan bendungan dengan kemungkinan aplikasi teknologi isotop. Selanjutnya, dibahas sebanyak 62 makalah hasil penelitian yang dibagi dalam tiga kelompok dan dipresentasikan secara paralel.

Penerbitan risalah pertemuan ilmiah ini diharapkan dapat menambah sumber informasi dan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan teknik nuklir bagi pihak yang membutuhkan untuk menunjang keberhasilan pembangunan di masa mendatang.

Penyunting,

|                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Pelapisan permukaan kayu meranti ( <i>Parashorea Spp</i> ) dengan resin uretan akrilat secara radiasi<br>DARSONO, SUGIARTO DANU, dan ANIK SUNARNI .....                    | 111 |
| Problema dalam introduksi teknologi lateks alam vulkanisasi radiasi (LAVR) sebagai teknologi<br>tepat guna untuk masyarakat golongan ekonomi lemah<br>WIWIK SOFIARTI ..... | 117 |
| Pengekangan obat dalam matriks hidrogel PVA-ko-NIPAAM hasil iradiasi<br>ERIZAL, HASAN R., SILVIA S., dan RAHAYU C. ....                                                    | 121 |
| Sintesa etilen diamin tetra metil fosfanat sebagai ligan untuk radionuklida<br>M. YANIS MUSDJA, SRI HASTINI, dan PUJI WIDAWATI .....                                       | 129 |
| Pengaruh iradiasi gamma dan jenis pengemas pada mutu dan masa simpan bakpia dan dodol<br>RINDY P. TANDINDARTO, dan ROSALINA SINAGA .....                                   | 137 |
| Status teknologi isotop dalam bidang Industri, Hidrologi, dan Sedimentologi di Indonesia<br>WADOWO .....                                                                   | 147 |
| Metode ekstraksi gas karbon dioksida dari senyawa sulfat untuk pengukuran rasio isotop oksigen<br>EVARISTA RISTIN P.I., ZAINAL ABIDIN, dan DJIONO .....                    | 153 |
| Studi komparasi kandungan isotop alam pada presipitasi meteorik untuk recharge air tanah di<br>beberapa wilayah Indonesia<br>DJIONO, ZAINAL ABIDIN, dan ALIP .....         | 157 |
| Inventarisasi komposisi isotop alam air tanah di daerah karst Wonosari dan sekitarnya<br>WIBAGYO, WADOWO, dan INDROJONO .....                                              | 163 |
| Teknik radiopenurut untuk mempelajari karakteristik air tanah dangkal di PPTA Pasar Jumat<br>SYAFALNI, SATRIO, INDROJONO, dan DARMAN .....                                 | 171 |

## DAFTAR ISI

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| Pengantar .....                                             | i   |
| Daftar Isi .....                                            | iii |
| Laporan Ketua Panitia Pertemuan Ilmiah .....                | v   |
| Sambutan Direktur Jenderal Badan Tenaga Atom Nasional ..... | vii |

## MAKALAH UNDANGAN

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Peluang dan tantangan bioteknologi tanaman Nasional menjelang abad 21<br>G.A. WATTIMENA .....      | 1  |
| Upaya pengamanan bendungan dengan kemungkinan aplikasi teknologi isotop<br>A. HAFIED A. GANY ..... | 15 |

## MAKALAH PESERTA

|                                                                                                                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Status dan prospek Litbang proses radiasi di PAIR-BATAN<br>RAHAYUNINGSIH CHOSDU .....                                                                                                                | 19  |
| Sifat fisik dan mekanik campuran akrilat-vinil eter yang diiradiasi berkas elektron<br>SUGIARTO DANU dan TAKASHI SASAKI .....                                                                        | 23  |
| Kopolimerisasi tempel monomer N-butyl akrilat dan metil metakrilat pada kulit kras sapi dengan radiasi berkas elektron<br>KADARIJAH, MADE SUMARTI, MARGA UTAMA, dan DWI WAHINI .....                 | 33  |
| Pengaruh radiasi berkas elektron dan antioksidan terhadap sifat fisik film polietilen<br>ISNI MARLIJANTI, ANIK SUNARNI, MIRZAN T. RAZZAK, dan GATOT T.M.R. ....                                      | 39  |
| Sifat fisik dan mekanik film kopolimer karet alam stirena iradiasi setelah didaur ulang<br>MARSONGKO dan MARGA UTAMA .....                                                                           | 45  |
| Kadar sisa NBA dalam lateks karet alam vulkanisasi radiasi<br>HERWINARNI SOEKARNO .....                                                                                                              | 53  |
| Studi pembuatan karet remah dari lateks alam iradiasi dan kopolimernya secara kimia<br>MARGA UTAMA, SITI BUNDARI, dan H. SOESARSONO WIJANDI .....                                                    | 63  |
| Pengaruh radiasi berkas elektron terhadap sifat fisika campuran LDPE-karet alam<br>SUDRADJAT ISKANDAR, FUMIO YOSHII, dan KEIZO MAKUUCHI .....                                                        | 71  |
| Evaluasi lateks alam iradiasi untuk produksi kondom skala pabrik<br>YANTI S. SABARINAH, MARGA UTAMA, dan SASTRAVIQAYA .....                                                                          | 85  |
| Kemungkinan pemakaian kopolimer lateks karet alam stiren untuk sarung tangan listrik<br>MADE SUMARTI, MARGA UTAMA dan SRI SUSILAWATI .....                                                           | 91  |
| Pengaruh kadar monomer dan ekstender dalam kopolimerisasi lateks karet alam stirene terhadap keteguhan rekat kayu lapis tusam ( <i>Pinus merkusit</i> )<br>ADI SANTOSO dan MARGA UTAMA .....         | 97  |
| Pelapisan permukaan kayu jeungjing ( <i>Paraserianthes falcaria</i> (L) Nielsen) menggunakan resin akrilat dengan radiasi ultra violet<br>GATOT SUHARIYONO, SUGIARTO DANU, DARSONO, DAN MONDJO ..... | 101 |

# KOPOLIMERISASI TEMPEL MONOMER n-BUTIL AKRILAT DAN METIL METAKRILAT PADA KULIT KRAS SAPI DENGAN RADIASI BERKAS ELEKTRON

Kadarijah\*, Made Sumarti\*, Marga Utama\*, dan Dwi Wahini\*\*

\* Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN

\*\* BBPPKKP, Yogyakarta

## ABSTRAK

**KOPOLIMERISASI TEMPEL MONOMER n-BUTIL AKRILAT DAN METIL METAKRILAT PADA KULIT KRAS SAPI DENGAN RADIASI BERKAS ELEKTRON.** Kopolimerisasi tempel monomer n-butyl akrilat dan metil metakrilat dalam bentuk emulsi dalam air pada kulit kras sapi Jawa dengan berkas elektron telah dipelajari. Mesin berkas elektron yang digunakan tipe GJ-2 dengan dosis iradiasi dari 5 - 25 kGy dengan laju dosis 5 kGy/pas. Hasil yang diperoleh ialah kopolimer tempel monomer n-BA pada kulit dengan komposisi emulsi n-BA : air = 25 : 75 mencapai 28% pada dosis 25 kGy. Pada kopolimerisasi tempel monomer metil metakrilat dengan komposisi emulsi MMA : air = 25 : 75 dan 50 : 50, pada dosis 15 kGy kopolimer yang terbentuk masing-masing mencapai sekitar 24% dan 40%. Kulit yang telah dimodifikasi dengan monomer akrilat mempunyai resistensi terhadap absorpsi air lebih baik bila dibandingkan dengan kulit kontrol.

## ABSTRACT

**RADIATION GRAFTING OF n-BUTYLACRYLATE AND METHYLMETHACRYLATE MONOMER IN AQUEOUS EMULSION ONTO CRUST HIDE BY ELECTRON BEAM.** Radiation grafting of n-butyl acrylate and methyl methacrylate monomer in aqueous emulsion onto Javanese crust hide by electron beam has been studied. Irradiation was carried out using Electron Beam Machine GJ-2 type with the doses ranging from 5 to 25 kGy and the dose rate of 5 kGy/pass. The grafted polymer achieved was about 28% for emulsion composition of n-BA : water = 25 : 75 at the dose of 25 kGy. For MMA emulsion, the total polymer content increased with increasing monomer concentration, and reached a maximum at the dose of 15 kGy. The polymer contents were about 24% for emulsion composition of 25 : 75, and 40% for 50 : 50. The modified leathers are more resistant against water absorption compared to the unmodified one.

## PENDAHULUAN

Kulit merupakan hasil samping pemotongan ternak yang mempunyai nilai cukup tinggi. Komoditas yang dihasilkan dari kulit juga bermacam-macam seperti tas, sepatu, jaket, sarung tangan, belt, dan lain-lain. Sebagai bahan alam, kulit masih mempunyai kelemahan diantaranya penyerapan air/uap air yang besar. Untuk mengurangi penyerapan air, secara konvensional kulit diberi minyak. Cara lain untuk memperbaiki sifat tersebut adalah dengan mencangkokkan atau menempelkan monomer vinilakrilat dengan cara kimia. Cara ini dikatakan masih mempunyai kekurangan, diantaranya terbentuk homopolimer yang tinggi, dan hilangnya monomer yang tidak bereaksi juga tinggi. Oleh karena itu, beberapa peneliti mencoba melakukan kopolimerisasi tempel monomer akrilat pada kulit dengan cara iradiasi.

Proses kopolimerisasi tempel dengan iradiasi masih dipelajari, baik dengan sinar gamma maupun berkas elektron karena proses dengan iradiasi dianggap mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya :

1. Penetrasi yang tinggi dari radiasi pengion menyebabkan kopolimerisasi tempel terjadi di seluruh bagian kulit.
2. Proses kopolimerisasi tempel monomer dengan radiasi dapat dilakukan pada suhu kamar.

3. Proses kopolimerisasi dengan iradiasi tidak perlu dilakukan dalam suasana gas inert.
4. Dengan proses kopolimerisasi radiasi, pH kulit tetap tidak berubah sesudah proses.
5. Pada proses kopolimerisasi tempel secara radiasi dengan emulsi, emulgator tidak berubah karena iradiasi sehingga tidak membuat noda pada kulit. Pada cara kimia diperlukan katalisator yang selain dapat membuat noda pada kulit juga menambah kontaminasi logam dalam limbah (1).

Mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh PIETRUCHA *et al.* (1, 2), yaitu kopolimerisasi tempel monomer akrilat pada kulit babi samak krom dengan iradiasi, maka Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Barang Kulit, Karet, dan Plastik (BBPPKKP) Yogyakarta bekerjasama dengan PAIR melakukan percobaan untuk memodifikasi kulit kras sapi Jawa dengan monomer n-butyl akrilat dan oligomer TPGDA dengan sinar gamma  $^{60}\text{Co}$  (3, 4). Oleh karena kulit berupa lembaran, maka penelitian untuk memodifikasi kulit dapat dilakukan dengan berkas elektron untuk mendapatkan dosis iradiasi yang tepat.

Salah satu kendala proses radiasi adalah mahalnya biaya iradiasi, maka dengan aplikasi mesin berkas elektron diharapkan akan memberikan keuntungan karena naiknya

produksi dan penghematan energi. Pada percobaan ini monomer yang digunakan adalah n-butil akrilat dan metil metakrilat. Dasar pemilihan monomer n-butil akrilat untuk modifikasi kulit, terutama untuk kulit garment yang sering kena air ialah karena poli-n-butil akrilat termasuk polimer yang lunak, sehingga apabila kulit kena tarikan, polimer akan mengikuti tanpa menimbulkan retak pada permukaan kulit.

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan dosis optimum untuk proses kopolimerisasi tempel monomer n-butil akrilat dan metil metakrilat pada kulit dengan berkas elektron, dan mendapatkan kulit modifikasi yang sifat penyerapan airnya rendah.

## BAHAN DAN METODE

Dalam penelitian ini bahan kulit yang digunakan adalah kulit sapi yang disamak krom jenis kulit kras sapi Jawa kelas C berasal dari BBPPKKP Yogyakarta. Kulit digunakan langsung tanpa perlakuan tambahan. Kulit dipotong dengan ukuran 11 x 13 cm dan sebelum digunakan kulit dipanaskan dahulu pada suhu 60° C selama 24 jam.

**Monomer dan Emulsi.** Monomer yang digunakan n-butil akrilat teknis dan digunakan langsung tanpa dihilangkan inhibitornya. Untuk monomer metil metakrilat (MMA), inhibitornya dihilangkan lebih dahulu dengan larutan NaOH 5% dalam air, kemudian dikeringkan dengan  $\text{CaCl}_2$ . Emulsifier atau emulgator yang digunakan adalah neopeleks sebanyak 2 - 3 % berat monomer untuk memperoleh emulsi yang stabil dan mudah terserap ke dalam kulit. Emulsi dibuat dengan perbandingan monomer: air = 25 : 75 dan 50 : 50 dalam blender.

**Impregnasi dan Iradiasi.** Kulit kras sapi dengan ukuran 11 x 13 cm yang telah dipanaskan pada 60° C selama 24 jam untuk mendapatkan kulit dengan kandungan air sekitar 15 - 20 %, ditimbang kemudian diimpregnasi dengan emulsi n-BA 25 : 75 sebanyak 150% dari berat kulit. Contoh kulit kemudian diputar dalam silinder selama 2 jam, setelah itu kulit dibungkus dalam kantong polietilen dan disil. Pemutaran dalam drum agar serat kulit menjadi lebih kendor sehingga emulsi dapat masuk dengan baik. Contoh yang sudah dibungkus diiradiasi dalam mesin berkas elektron GJ-2 2 MeV dengan tegangan operasi 1 MeV, dosis iradiasi berkisar 5 - 25 kGy dan laju dosis 5 kGy/pas, kecepatan 3,38 m/menit (1,5 mA). Demikian pula impregnasi dengan emulsi MMA, konsentrasi monomer yang digunakan dua macam, yaitu 25 dan 50%. Untuk mengetahui jumlah kandungan polimer yang terbentuk setelah iradiasi, kulit dicuci dengan air lalu dikeringkan dan ditimbang. Sedangkan untuk mengetahui kopolimer tempel, kulit-PMMA diekstraksi dengan aseton dan kulit-P-nBA diekstraksi dengan etil asetat selama 36 jam. Kandungan polimer dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$P_{\text{total}} = \frac{W1 - W0}{W0} \times 100\%$$

$$P_{\text{tempel}} = \frac{W2 - W0}{W0} \times 100\%$$

W0 = berat awal

W1 = berat sesudah iradiasi

W2 = berat sesudah ekstraksi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan polimer yang terbentuk pada kopolimerisasi tempel monomer n-BA pada kulit dengan berkas elektron dapat dilihat pada Gambar 1 A. Dari gambar dapat dilihat, bahwa kandungan polimer bertambah dengan naiknya dosis iradiasi, demikian pula polimer tempelnya setelah ekstraksi dengan etil asetat. Dari Gambar 1 B dapat dilihat bahwa jumlah total polimer yang terbentuk mempunyai kecenderungan yang sama antara iradiasi dengan sinar gamma dan iradiasi berkas elektron. Pada dosis 25 - 30 kGy, kandungan polimer yang terbentuk mulai tetap. Oleh karena itu, dosis iradiasi 25 kGy untuk modifikasi kulit dengan emulsi n-BA diambil sebagai dosis optimum. Apabila dosis iradiasi dinaikkan lebih dari 30 kGy, kemungkinan akan terjadi kerusakan pada kolagen kulit yang dapat menyebabkan penurunan sifat fisik kulit tersebut (5). Hasil uji sifat fisik kulit yang dimodifikasi dengan monomer n-BA dan iradiasi gamma dari percobaan terdahulu (tidak diterbitkan), dapat dilihat pada Tabel 1. Dari tabel dapat dilihat bahwa modifikasi boleh dikatakan tidak memberikan perbaikan pada kekuatan tarik maupun kemuluran, tetapi absorpsi air yang diukur setelah 2 jam dan 24 jam sangat lebih rendah bila dibandingkan dengan kontrol.

Dari tabel juga dapat dilihat, kulit modifikasi bila dikenai bengkukan sebanyak 20 000 X permukaannya masih baik, demikian pula pH kulit sesudah proses tidak berubah yang merupakan salah satu keuntungan proses radiasi.

Sifat fisik kulit yang dimodifikasi dengan n-BA dan berkas elektron dapat dilihat dalam Tabel 2. Kekuatan tarik kulit modifikasi sedikit ada kenaikan, terutama pada dosis 25 kGy tetapi kemulurannya boleh dikatakan tidak ada perubahan. Penyerapan air kulit modifikasi menunjukkan ada penurunan, yaitu turun sampai sekitar 62% untuk perendaman 2 jam dan lebih kurang 65% untuk perendaman 24 jam. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kopolimerisasi tempel monomer n-BA ke dalam kulit dapat dilakukan dengan berkas elektron seperti yang dimodifikasi dengan iradiasi gamma.

Modifikasi kulit kras sapi Jawa dengan monomer metil metakrilat dalam bentuk emulsi dengan konsentrasi MMA 25 dan 50% dapat dilihat pada Gambar 2A dan 2B. Kandungan total polimer ataupun polimer tempel yang terbentuk bertambah dengan bertambahnya konsentrasi monomer, demikian pula dengan bertambahnya dosis iradiasi. Dari gambar dapat dilihat bahwa pada dosis 15 kGy total polimer yang terbentuk sudah mencapai maksimum dan tidak naik lagi sampai 25 kGy, sehingga dapat dikatakan bahwa dosis untuk modifikasi kulit dengan monomer MMA secara iradiasi adalah 15 kGy.

Perbedaan dosis optimum antara MMA dan n-BA kemungkinan disebabkan oleh sifat monomer tersebut, diantaranya reaktivitas radikalnya yang berbeda dan nilai G(MMA) lebih kecil dari nilai G (n-BA).

Kulit yang dimodifikasi dengan monomer MMA teksturnya lebih kaku dibandingkan dengan monomer n-BA. Hal ini dapat dimengerti karena sifat PMMA dan Pn-BA yang berbeda. PMMA merupakan polimer yang keras, sehingga kulit PMMA yang terbentuk juga lebih kaku. Kekurangan dari kulit alam adalah rendahnya ketahanan terhadap penyerapan air bila digunakan untuk atasan sepatu, dan juga kurang tahan terhadap gesekan. Dengan modifikasi tersebut diharapkan kekurangannya dapat diatasi dan jumlah kandungan polimer dalam kulit dapat diatur sesuai dengan kebutuhan pemakaian, karena kopolimer tempel yang diperoleh tergantung dari konsentrasi monomer.

Hasil uji penyerapan air selama 2 jam dan 24 jam dapat dilihat pada Tabel 3. Standar uji yang digunakan adalah: Cara uji penyerapan air kulit tersamak, SII.1239-85. Untuk komposisi emulsi dengan perbandingan 25 : 75, penurunan penyerapan air pada dosis 15 kGy lebih kurang 21% dan untuk perbandingan 50 : 50 antara 56 dan 53%.

Dari hasil pengamatan dapat dilihat pula, bahwa kulit kras sapi yang dimodifikasi dengan MMA tebalnya bertambah sampai lebih kurang 40% bergantung pada kandungan total polimer. Dengan bertambahnya tebal kulit berarti polimer tidak hanya mengisi rongga antara serat, tetapi juga masuk ke dalam serat-serat kulit.

## KESIMPULAN

Dosis optimum untuk kopolimerisasi tempel monomer n-BA ke dalam kulit sapi dengan menggunakan mesin berkas elektron adalah 25 kGy, sedangkan untuk monomer MMA dosis optimumnya 15 kGy.

Kulit hasil modifikasi n-BA ataupun MMA mempunyai resistensi penyerapan air yang lebih baik dibandingkan dengan kulit yang tidak dimodifikasi. Kulit

yang dimodifikasi dengan monomer MMA teksturnya lebih kaku bila dibandingkan dengan kulit modifikasi n-BA.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada rekan-rekan di Instalasi Fasilitas Iradiasi yang telah membantu terutama kelompok Berkas Elektron.

## DAFTAR PUSTAKA

1. PIETRUCHA K., PEKALA W., and KROH J., Radiation induced graft-copolymerization of methyl methacrylate onto chrome-tanned pig skins, Radiat. Phys. Chem. **18** 3 - 4 (1981) 489.
2. PIETRUCHA, K., Radiation grafting processes and properties of leathers modified with buthyl acrylate, Radiat. Phys. Chem. **19** 3 (1982) 219.
3. NURHAJATI, D.W., SETYOWATI, P., KADARIJAH, SURASWATI, A., PRAMONO dan SUMARTI, M., "Sifat kulit kras sapi hasil modifikasi TPGDA secara radiasi", Simposium Nasional Perkulitan, Yogyakarta, (1993) 126.
4. NURHAYATI, D.W., SULIESTIYAH WRD., KADARIJAH, dan SETYOWATI, P., Penelitian penggunaan monomer n-butil akrilat untuk peningkatan mutu kulit secara radiasi, Majalah Barang Kulit, Karet dan Plastik **XI** 21 (1995/1996) 1.
5. A. CHAPIRO, Radiation Chemistry of Polymeric System, Interscience, New York, (1962).
6. SCHOLNICK F., and BUECHLER, A novel process for making patent leather, JALCA, **84** (1989).

Tabel 3. Persen penyerapan air oleh kulit modifikasi emulsi MMA dengan berkas elektron

| Dosis iradiasi (kGy) | Tebal (mm) | 25 : 75 |          | 50 : 50 |          |
|----------------------|------------|---------|----------|---------|----------|
|                      |            | (5 jam) | (24 jam) | (5 jam) | (24 jam) |
| 0                    | 1,25       | 127     | 142      | 121     | 127      |
| 2                    | 1,1        | 116     | 118      | 89      | 90       |
| 10                   | 1,1        | 99      | 105      | 74      | 76       |
| 12                   | 1,8        | 98      | 100      | 73      | 60       |
| 20                   | 1,9        | 98      | 100      | 72      | 60       |
| 22                   | 2,0        | 97      | 100      | 72      | 58       |

Tabel 1. Hasil uji sifat fisik kulit kras yang dimodifikasi dengan monomer n-butil akrilat dan iradiasi gamma

| Sifat fisik                         | Dosis iradiasi, kGy |        |        |        |        |        |
|-------------------------------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                     | 5                   |        | 10     |        | 15     |        |
|                                     | K                   | R      | K      | R      | K      | R      |
| 1. Kuat tarik (kg/cm <sup>2</sup> ) | 335,58              | 271,37 | 156,02 | 144,39 | 243,10 | 274,64 |
| 2. Kemuluran                        | 75,67               | 77,25  | 67,50  | 68,75  | 76,67  | 89,50  |
| 3. Flexing (20000 kali)             | baik                | baik   | baik   | baik   | baik   | baik   |
| 4. PH                               | 5                   | 5      | 5      | 5      | 5      | 5      |
| 5. Penyerapan air                   |                     |        |        |        |        |        |
| 2 jam, ( % )                        | 118,89              | 78,50  | 130,33 | 89,05  | 119,83 | 89,97  |
| 24 jam, ( % )                       | 143,00              | 88,25  | 153,58 | 98,41  | 144,57 | 93,94  |

K = kontrol; R = iradiasi

Tabel 2. Sifat fisik kulit kras sapi modifikasi n-BA dengan berkas elektron

| Dosis iradiasi, (kGy) | Kekuatan tarik, (kg/cm <sup>2</sup> ) | Mulur, (%) | Penyerapan air, % |          |
|-----------------------|---------------------------------------|------------|-------------------|----------|
|                       |                                       |            | (2 jam)           | (24 jam) |
| 0                     | 222                                   | 114        | 117               | 122      |
| 5                     | 223                                   | 77         | 76                | 83       |
| 10                    | 211                                   | 97         | 52                | 67       |
| 15                    | 243                                   | 104        | 42                | 56       |
| 20                    | 242                                   | 107        | 41                | 54       |
| 25                    | 301                                   | 114        | 44                | 43       |

Tabel 3. Persen penyerapan air oleh kulit modifikasi emulsi MMA dengan berkas elektron

| Dosis iradiasi, (kGy) | Tebal, (mm) | 25 : 75 |          | Tebal, (mm) | 50 : 50 |          |
|-----------------------|-------------|---------|----------|-------------|---------|----------|
|                       |             | (2 jam) | (24 jam) |             | (2 jam) | (24 jam) |
| 0                     | 1,55        | 125     | 127      | 1,45        | 121     | 127      |
| 5                     | 1,7         | 116     | 121      | 1,8         | 89      | 90       |
| 10                    | 1,7         | 99      | 102      | 1,9         | 54      | 56       |
| 15                    | 1,8         | 98      | 100      | 2,0         | 53      | 60       |
| 20                    | 1,9         | 98      | 100      | 1,85        | 57      | 60       |
| 25                    | 2,0         | 97      | 100      | 2,2         | 56      | 58       |

## DISKUSI

### Z. IRAWATI

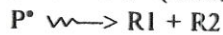
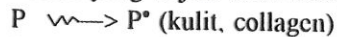
1. Apakah yang dimaksud dengan % kandungan polimer bertambah ? Bagaimana reaksi yang terjadi ?
2. Waktu radiasi berpengaruh pada % kandungan polimer selain penyebab yang telah diuraikan pada presentasi, apakah ada penyebab lainnya ?
3. Mengapa dosis yang digunakan hanya dibatasi sampai 25 kGy saja? (n BA + kulit + MBE).

### KADARIJAH

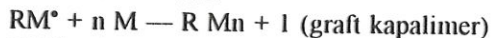
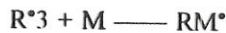
1. Yang dimaksud dengan kandungan polimer adalah bertambahnya berat kulit sebelum radiasi dan sesudah

radiasi dihitung dari berat kulit awal.

Reaksi yang terjadi ialah sebagai berikut :



monomer



2. Tidak ada
3. Menurut literatur, bila dosis radiasi lebih dari 30 kGy akan menyebabkan kerusakan Collagen dan akan menyebabkan sifat fisik menurun. Maka, proses radiasi yang dilakukan hanya sampai pada dosis 25 - 30 kGy.

