

TANTANGAN PERPUSTAKAAN DAN ARSIP UNTUK MEMILIH METODE MASS DEASIDIFIKASI SEBAGAI SALAH SATU UPAYA PELESTARIAN DALAM MENYELAMATKAN BAHAN PERPUSTAKAAN DARI KEHANCURAN

Made Ayu Wirayati

Konservator di Perpustakaan Nasional RI
Kepala Sub Bidang Perawatan dan Perbaikan Bahan Pustaka

Abstrak

Masalah kerapuhan kertas menjadi dilema pada semua perpustakaan dan arsip. Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan berbagai cara dilakukan untuk menyelamatkan bahan perpustakaan dari kehancuran. Salah satu upaya menyelamatkan kerapuhan adalah dengan cara menurunkan kadar asam pada kertas agar kertas menjadi basa. Cara seperti itu disebut deasidifikasi. Proses deasidifikasi dilakukan dengan menggunakan beberapa bahan kimia dan dilakukan pada kertas dengan cara menyemprotkan atau merendam bahan perpustakaan dalam larutan basa. Deasidifikasi dapat dilakukan dalam bentuk lembaran atau dalam jumlah banyak dan dilakukan tanpa melepaskan buku dari jilidannya. Hal itu disebut mass deasidifikasi. Dengan melakukan *mass* deasidifikasi penyelamatan bahan perpustakaan dapat dilakukan dalam jumlah besar dan diharapkan bahan perpustakaan akan terhindar dari kerapuhan agar bisa bertahan sampai 100 tahun bahkan sampai 500 tahun ke depan dan tetap lestari.

Kata kunci : deasidifikasi, *mass* deasidifikasi, asam, aqueous,

Abstract

Paper fragility has always been a problem for libraries and archives. Along with the development of science, efforts have been done in order to preserve paper-based materials in libraries. One of certain ways in preserving such materials is by reducing the acid level of paper known as deacidification. Deacidification process is done by combining certain chemicals which is the applied to paper through sprays or submersion. The method can be carried out for separated sheets or pages or bulk documents without having to detach pages from binding. The latter is known as mass deacidification. By conducting a mass deacidification, attempts to save library materials can be done comprehensively to allow the materials to be preserved for the next 100 or 500 years.

Keywords : *deacidification, mass deacidification, paper, acid, alkali, fragile, aqueous, non-aqueous, degradation*

1. Pendahuluan

Perpustakaan dan arsip bertanggung jawab dalam upaya menyelamatkan khasanah budaya bangsa agar tetap lestari. Upaya pelestarian jangka panjang menjadi tanggung jawab perpustakaan

dan arsip. Berbagai upaya dilakukan untuk dapat membuat bahan perpustakaan agar dapat berumur panjang dan bertahan lama. Istilah deasidifikasi mungkin terdengar asing bagi banyak orang yang bekerja di lingkungan perpustakaan dan arsip. Kata deasidifikasi itu sendiri adalah istilah

yang digunakan dalam ilmu perpustakaan dan informasi untuk suatu tindakan mencegah proses degradasi pada kertas. Metode *mass* deasidifikasi digunakan untuk memerangi masalah asam pada bahan perpustakaan agar dapat meningkatkan pH asam pada kertas sehingga menjadi basa. *Mass* deasidifikasi terutama dilakukan pada buku-buku dalam jumlah yang besar. Deasidifikasi itu sendiri berarti proses melepaskan efek asam pada kertas sehingga PH kertas menjadi basa dan stabil. Proses ini diharapkan dapat menghentikan laju kerapuhan pada kertas karena kerapuhan kertas terjadi akibat asam yang ada pada permukaan kertas sehingga kerapuhan diperhambat. Dengan dilakukan *mass* deasidifikasi diharapkan dalam jangka waktu tersebut dapat digunakan para konservator untuk perencanaan pelestarian selanjutnya.

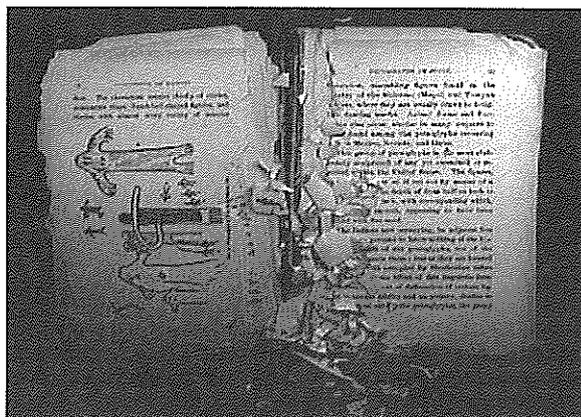
Perpustakaan dan arsip sebaiknya selalu mengembangkan diri dan bergerak maju. Teknologi *mass* diasidifikasi tentu saja menjadi inovasi dalam upaya pelestarian untuk menyelamatkan bahan perpustakaan dari kehancuran. Laju kerapuhan kertas akan terus berjalan dan tidak mungkin bisa dihentikan. Proses *mass* deasidifikasi itu sendiri merupakan upaya *preventif* bukan *kuratif*. Oleh sebab itu, bahan perpustakaan yang akan dilakukan *mass* deasidifikasi harus dalam kondisi baik (tidak rapuh/robek). Metode *mass* deasidifikasi bukan membuat kertas yang rapuh menjadi kuat sehingga sangat beresiko apabila perlakuan *mass* deasidifikasi diterapkan pada kertas rapuh. *Mass* deasidifikasi dilakukan pada bahan perpustakaan yang masih dalam kondisi baik untuk membentuk *buffer* pada permukaan kertas menjadi basa sehingga terhindar dari kerapuhan. Bahan perpustakaan yang menjadi prioritas utama untuk dilakukan *mass* deasidifikasi sebaiknya berkisar antara tahun 1930--1985, sedangkan sebaliknya untuk tahun 1900--1930 akan menjadi prioritas kedua.

2. Masalah Kerapuhan pada Kertas

Proses kerapuhan pada kertas tidak bisa kita hindari karena kondisi asam pada kertas. Masalah kerapuhan kertas saat ini menjadi dilema pada semua perpustakaan dan arsip. Sering kali kertas yang berumur 500 tahun tampak dalam kondisi baik dibandingkan kertas yang berumur 30 tahun. Hal ini disebabkan karena tingkat kerapuhan kertas sangat tergantung dari banyak faktor, baik faktor *internal* maupun *eksternal*. Faktor internal tentu saja dari kualitas kertasnya sendiri yang diproduksi dengan kualitas yang buruk. Adanya penambahan zat seperti alum, rosin, proses *sizing*, serta proses *bleaching* pada saat pembuatan kertas. Zat lignin yang dikandung tanaman juga sangat berperan dalam proses mempercepat kerapuhan kertas. Kertas dikatakan kondisi baik apabila kertas diproduksi dengan kandungan senyawa asam yang rendah. Selain itu, faktor *eksternal* juga berperan menyebabkan asam pada kertas. Faktor eksternal mencakup temperatur dan kelembaban yang tidak stabil, pencahayaan langsung yang terus menerus pada bahan perpustakaan, debu, dan pullutan menempel pada bahan perpustakaan yang akhirnya menyebabkan kertas menjadi asam.

Kertas dikatakan asam apabila memiliki PH < 6. Semakin rendah PH berarti tingkat keasaman akan semakin tinggi. Kertas dengan keasaman yang tinggi ditandai dengan berubahnya warna kertas dari putih menjadi berwarna kecoklatan dan apabila dibiarkan kertas akan mengalami kerapuhan dan akan hancur.

Indonesia sebagai negara yang beriklim tropis dengan panas yang cukup tinggi sangat berperan dalam menunjang keasaman pada kertas sehingga dapat menjadi masalah yang serius pada semua bahan perpustakaan apabila tidak dilakukan upaya pencegahan. Melakukan metode *mass* deasidifikasi akhirnya menjadi salah satu yang patut dipertimbangkan dan merupakan solusi yang terbaik dalam upaya menyelamatkan bahan perpustakaan dari kerapuhan dan kehancuran.



Gambar 1:

Buku yang Mengalami Kerapuhan karena Asam

3. Metode *Mass* Deasidifikasi

Pengalaman dalam melakukan *mass* deasidifikasi telah banyak dikembangkan di negara-negara seperti Amerika, Kanada, Belanda, Jerman, dan lain-lain. Mereka berupaya untuk mendapatkan suatu metode yang aman bagi pemustaka, aman bagi lingkungan dan tentu saja aman bagi semua jenis koleksi serta hemat biaya. Upaya tersebut dilakukan oleh beberapa perpustakaan dan arsip di dunia sebagai upaya melestarikan koleksi yang mereka miliki. Metode *mass* deasidifikasi saat ini tidak hanya digunakan untuk jenis kertas-kertas yang asam saja tetapi juga untuk semua buku-buku yang sudah berumur di atas 30 tahun. Saat ini metode *mass* deasidifikasi menjadi pilihan dengan pertimbangan berikut.

(1) Efek *mass* deasidifikasi akan mengangkat asam pada kertas dan masuknya sejumlah garam pada serat kertas sehingga menstabilkan kertas dan mencegah kertas menjadi asam dan rapuh. Kertas bebas asam dengan dengan cadangan alkali 1--2% mampu memperpanjang umur bahan perpustakaan 3--5 kali lipat lebih lama dibanding yang tidak sama sekali.

(2) Apabila melakukan *mass* Deasidifikasi, kertas yang dibuat pabrik kertas untuk bisa bertahan 10 tahun diharapkan bisa bertahan 30--50 tahun ke depan. Kertas yang dibuat pabrik kertas untuk bisa bertahan sampai 100 tahun dengan dilakukan deasidifikasi akan mampu bertahan 300--500 tahun.

Proses *mass* deasidifikasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan larutan berbasis air (*aqueous*) atau menggunakan larutan tanpa air (*non-aqueous*). Metode *mass* deasidifikasi digunakan agar dapat menaikkan PH pada kertas menjadi basa sekitar PH 8,5--9. Metode *mass* deasidifikasi apapun yang digunakan hendaknya disesuaikan dengan kondisi perpustakaan atau arsip untuk memilih metode yang sesuai dengan kebutuhan, SDM, dan anggaran yang dimiliki.

Beberapa metode *mass* deasidifikasi yang pernah dilakukan (Konuelar, *CDNLAO Newsletter*, 2016) adalah sebagai berikut:

Metode Deasidifikasi	Larutan	Prosedur	Negara yang Mengembangkan
<i>Wei T'o</i>	<i>Methoximethyl-MgCO₃/methyl alcohol</i>	<i>Predrying + treatment + ventilation</i>	<i>Kanada/France</i>
<i>Diethyl Zine</i>	<i>Zn(CH₂)₂/dalam bentuk gas</i>	<i>Predrying + treatment + ventilation</i>	<i>USA /Belanda</i>
<i>FMC</i>	<i>Mg-butyl glycolate/freon-13</i>	<i>Predrying + treatment + ventilation</i>	<i>USA</i>
<i>Papersave Swiss</i>	<i>METE/HMDO</i>	<i>Predrying + treatment + ventilation</i>	<i>Jerman/Switzerland</i>
<i>CSC</i>	<i>Propoxi-MgCO₃/HFC</i>	<i>Predrying + treatment</i>	<i>Spain/German</i>

<i>Booksaver</i>	227	+ ventilation	
<i>Bookkeeper</i>	MgO/perfluoro heptana	Non aqueous, alkaline powder treatment	USA/Canada, Netherlands, Spain, Japan (+ 10 negara)
<i>Libertee, SOBU</i>	CaCO ₃ + MgO/nitrogen	Non aqueous, alkaline powder treatment	Germany
<i>DAE</i>	NH ₃ -eto gas mixture	Dalam bentuk gas	Japan
<i>Buckeburg</i>	Mg(HCO ₃) ₂ + MC/water	merendam dalam larutan + blow drying	Germany/Czech R., Russia, Poland
<i>Vienna</i>	Ca(OH) ₂ + MC/water	merendam dalam larutan + freeze drying	Austria

Metode *mass* deasidifikasi telah dilakukan oleh beberapa negara maju di dunia sebagai salah satu solusi untuk menghilangkan keasaman pada kertas dalam jumlah yang besar. Tentu saja tidak semua metode tersebut berhasil karena berbagai macam kendala, tetapi mereka terus melakukan inovasi untuk menyempurnakan metode *mass* deasidifikasi. Dari beberapa metode *mass* deasidifikasi empat metode dijelaskan di sini sebagai informasi dengan segala kekurangan dan kelebihanannya:

(1) *Diethylen Zing* (DEZ)

Diethylen Zing (DEZ) adalah metode *mass* deasidifikasi *non aqueous* (tanpa air) pertama kali dilakukan oleh *Library of Congress American* dengan menggunakan metode *fase gas*. Pekerjaan ini dilakukan dalam ruangan tertutup (*chamber*) yang kedap udara. Uap *Diethyl Zink* (DEZ) akan mengalir dan masuk ke dalam sela-sela kertas, bereaksi dengan ikatan serat selulosa kertas dan menetralkan semua asam pada kertas. Zat tersebut selanjutnya akan bereaksi dengan uap air yang terkandung pada serat kertas membentuk basa. Selain itu, efek *buffer zink oksida* akan memberikan aktivitas *fungistatik* pada kertas sehingga dapat mencegah pertumbuhan jamur pada permukaan kertas. Beberapa efek yang terjadi ketika menggunakan metode ini di antaranya adanya sisa residu yang melekat dan bau yang masih tersisa

pada permukaan kertas dan rusaknya perekat jilidan dan label pada buku-buku. Akan tetapi, metode ini kemudian mengalami penyempurnaan sehingga bau pada kertas dapat diminimalkan dan tinta kertas tidak luntur sehingga dapat digunakan untuk deasidifikasi pada jenis manuskrip. Namun demikian, penggunaan metode ini perlu kehati-hatian dan keamanan yang tinggi serta tenaga yang memang berpengalaman karena *Diethyl Zink* (DEZ) merupakan bahan yang berbahaya dan mudah terbakar.

(2) *Bookkeeper*

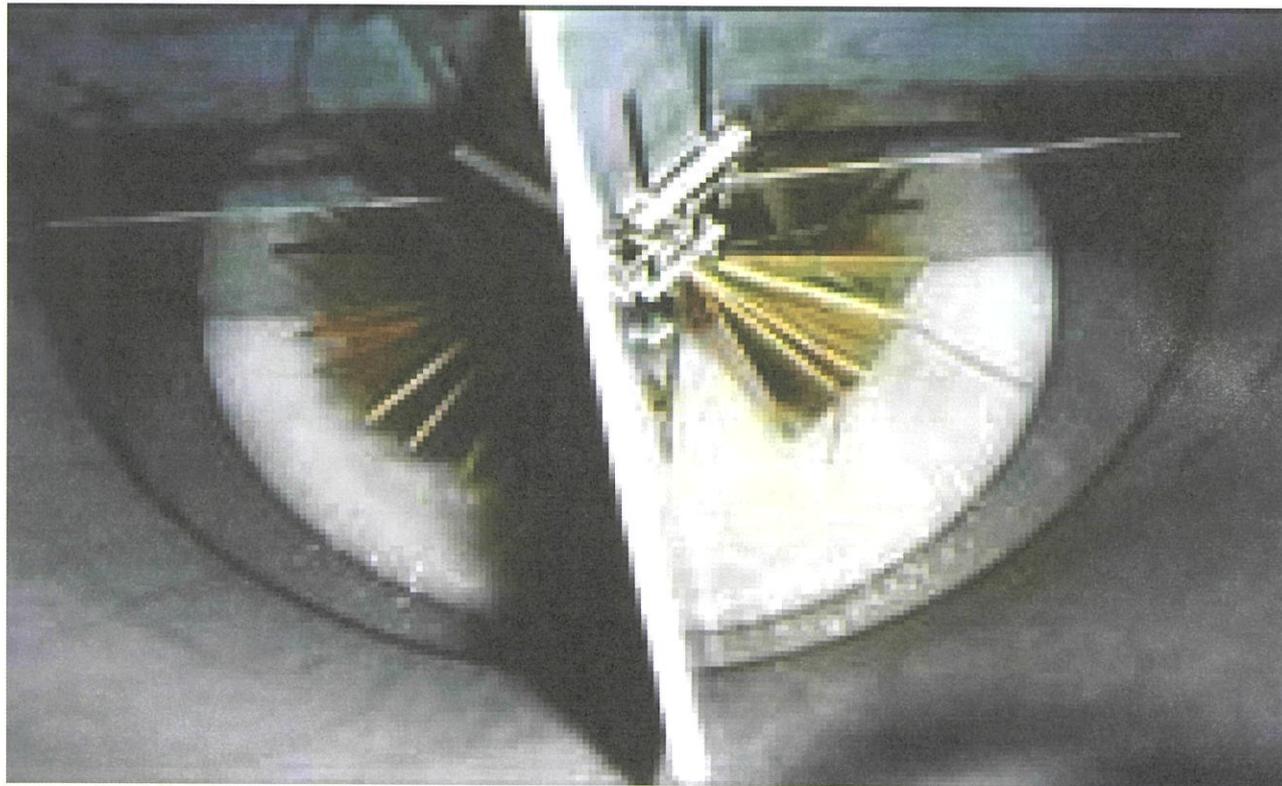
Bookkeeper adalah metode *mass* deasidifikasi *non aqueous* (tanpa air) yang dikembangkan pada tahun 1993 di Amerika Serikat oleh *Preservation Technologies LP* (PLTP). Bahan kimia yang digunakan adalah *magnesium oksida* (MgO) dengan *surfaktan perfluorohexane*. Proses reaksi kimianya adalah sebagai berikut. Ketika larutan *bookkeeper* disemprotkan ke permukaan kertas, akan meninggalkan partikel halus pada permukaan kertas. *Magnesium oksida* akan bereaksi dengan air yang ada di kertas membentuk *magnesium hidroksida*.



Sebuah fraksi *hidroksida magnesium* akan dinetralkan oleh faktor asam dalam kertas saat fraksi lain bereaksi dengan *karbon dioksida* di udara berubah menjadi *magnesium karbonat* yang akan menjadi cadangan *alkali* pada permukaan kertas. Karena reaksi *magnesium oksida* dengan air adalah *eksotermik*, suhu bisa naik sampai 50°C selama proses tersebut.

Proses deasidifikasi *bookkeeper* (Gambar 3) dapat digunakan untuk kertas dalam bentuk lembaran atau juga dapat dilakukan dalam jumlah banyak tanpa perlu melepas jilid (*mass deasidifikasi*). Deasidifikasi pada ke lembaran kertas dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan pada permukaan kertas selanjutnya dibiarkan kering dengan cara diangin-anginkan. Namun demikian, efek buruk dari penyemprotan apabila tidak dilakukan dengan sempurna mengakibatkan munculnya semburat noda putih pada permukaan kertas. Apabila penyemprotan tidak merata, nilai pH kertas akan berbeda-

beda pada tiap bagian kertas. Untuk proses *mass deasidifikasi* dilakukan dengan cara memasukkan buku-buku dalam jumlah besar ke dalam sebuah tabung kemudian dijepit pada besi-besi secara horizontal. Selanjutnya, *magnesium oksida* dipompakan ke dalamnya. *Magnesium oksida* selanjutnya dibiarkan masuk ke dalam sela-sela buku dan direndam selama 30 menit. Selanjutnya, dilakukan proses vakum untuk mengeringkan buku-buku. Metode ini cukup aman karena tidak menggunakan air sehingga tidak begitu berpengaruh pada tinta dan tidak merusak jilidan. Proses *mass deasidifikasi* dengan *bookkeeper* cukup aman, tidak beracun. *Buffer* basa akan menetralkan asam yang berbahaya pada kertas. Proses ini tidak seperti cairan atau gas yang dapat merusak tinta, perekat, kertas, atau sampul buku. Karena *bookkeeper* adalah pelarut bebas, tidak ada residu kimia berbahaya yang melekat pada koleksi. Metode dengan *bookkeeper* cukup aman dan mudah serta tidak beracun.



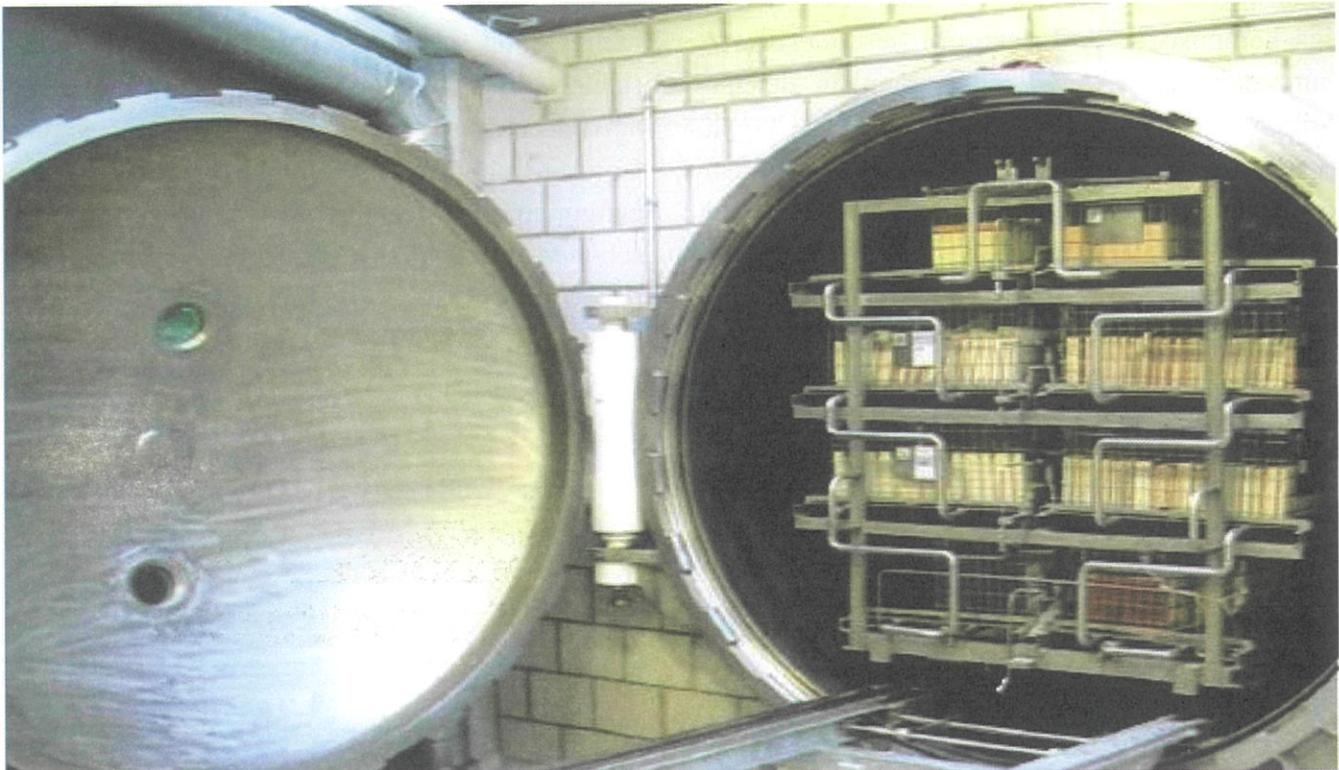
Gambar 2:

Mass Deasidifikasi Bookkeeper (Library of Congress Information Bulletin, 1997)

(3) Papersave Swiss

Metode ini pertama kali diuji coba tahun 2000 di Switzerland oleh perpustakaan Leipzig. Bahan aktif dalam proses *Papersave Swiss* adalah komposisi *magnesium* dan *titanium etoxide* [Mg (OC₂H₅)₂ ve Ti (OC₂H₅)₄] atau juga dikenal sebagai METE yang dilarutkan ke dalam *hexamethyl disiloxane* (HMDO). Proses ini didasarkan pada langkah-langkah, yaitu *magnesium* dan *titanium etoxide* akan bereaksi dengan keasaman dan kelembaban kertas; *etil alkohol* yang merupakan hasil dari reaksi akan hilang selama fase pengeringan, sedangkan Mg dan Ti hidroksida berinteraksi dengan CO₂ di udara berubah menjadi Mg dan Ti karbonat dan yang akan tetap tinggal cadangan basa di dalam kertas.

Proses deasidifikasi dengan metode *Papersave Swiss* dilakukan di dalam tabung horisontal besar. Sekitar 700 kg kertas dimasukkan ke dalam tabung yang memiliki jaring-jaring logam untuk melakukan tahap *predrying* yang beroperasi 48 jam pemanasan dengan menggunakan *microwave*. Pada fase ini, kelembapan kertas diturunkan dari sekitar 8% menjadi 0,5% agar bisa bereaksi dengan METE. Kemudian, dipindahkan ke HMDO di dalam tabung selama 2--3 jam. Selanjutnya, dipindahkan ke dalam tabung untuk dikeringkan selama 24 jam kemudian baru dikeluarkan (Gambar 4). Untuk menghilangkan bau tidak sedap dari etil alkohol sebagai akibat dari reaksi, buku-buku akan disimpan selama 3--4 minggu dalam pendingin.



Gambar 3:

Mass Deasidifikasi Papersave Swiss

(<http://www.unimuenster.de/---/007anhangllleMas-De>)

Proses *papersave* Swiss menjadi terobosan baru dalam *mass* deasidifikasi. Akan tetapi, berbeda dengan metode *bookkeeper*, proses *papersave* Swiss tentu saja memerlukan ruangan yang besar dan anggaran yang besar. Sistem dibuat lebih mudah karena semua dilakukan secara otomatis. Karena metode ini sepenuhnya otomatis, sedikit sekali melibatkan campur tangan manusia. Proses *mass* deasidifikasi dilakukan dengan standar kualitas yang tinggi. Kelemahan proses *papersave* Swiss selain membutuhkan ruangan yang besar dan anggaran yang banyak juga pada beberapa kasus ternyata dapat menyebabkan beberapa kertas luntur.

(4) *Buckeburg*

Metode deasidifikasi *Buckeburg* dikembangkan oleh NESCHEN sebuah perusahaan di Jerman pada tahun 1996. Proses *Buckeburg* digunakan untuk deasidifikasi dan untuk proses *sizing* pada permukaan kertas. Ada tiga komposisi efektif dalam proses *Buckeburg*, yaitu dokumen akan dibebaskan dengan larutan *magnesium bikarbonat* ($Mg(HCO_3)_2$), menguatkan tinta dengan *mesitol* dan *rewin*, dan memperkuat permukaan kertas dengan metil selulosa. Metode ini merupakan salah satu metode deasidifikasi untuk lembaran kertas sehingga pada

proses ini setiap jilidan pada buku harus dilepas dan dikerjakan lembar demi lembar. Hasil dari proses ini adalah (i) peningkatan PH berkisar 7,5; (ii) cadangan alkali setelah pengobatan berkisar 1--2% *magnesium karbonat* ($MgCO_3$), tergantung jenis kertas; dan (iii) kertas menjadi kuat setelah dilakukan *sizing* dengan *methyl cellulose*.

Dari berbagai macam metode *mass* deasidifikasi *Buckeburg* adalah satu-satunya metode berbasis air (*aqueous*). Ruangan tempat dilakukan deasidifikasi pun tidak perlu besar. Metode *Buckeburg* berbasis air tidak berbahaya untuk koleksi dan lingkungan. Metode ini paling baik digunakan pada jenis surat kabar atau berupa lembaran lepas. Kekurangan dari metode ini adalah untuk buku maka jilidan harus dilepas terlebih dahulu. Metode ini juga tidak baik digunakan untuk jenis kertas-kertas yang sudah robek. Beberapa efek juga dapat terjadi misalnya pada beberapa kertas menyebabkan luntur pada beberapa warna serta permukaan kertas sedikit menggulung sehingga harus dilakukan press setelah dideasidifikasi. Hampir semua metode *mass* deasidifikasi menimbulkan efek pada kertas. Untuk menghindari efek yang terjadi diperlukan pengujian serta analisa kertas terlebih dahulu sebelum dilakukan treatment untuk meminimalkan resiko.



Gambar 4:
Deasidifikasi *Buckeburg* ([Http://www.ndl.go.jp](http://www.ndl.go.jp) --->CDNLAO Newsletter)

4. Pertimbangan Perlunya Perpustakaan dan Arsip Melakukan *Mass* Deasidifikasi

Pertimbangan mengapa perpustakaan dan arsip perlu melakukan *mass* deasidifikasi karena musuh besar dalam upaya pelestarian adalah waktu. Laju kerusakan pada bahan perpustakaan akan terus berjalan seiring waktu, sedangkan upaya pelestarian yang dilakukan tidak sanggup untuk mengimbangnya. Walaupun saat ini beberapa perpustakaan telah melakukan pelestarian informasi dengan digitalisasi maupun mikrofilm, tetapi upaya pelestarian tidak pernah ada akhir. Selalu akan ada bahan perpustakaan yang asam atau rapuh yang perlu untuk segera diselamatkan. Tindakan untuk menghentikan laju kerapuhan pada kertas adalah dengan *mass* deasidifikasi. Oleh sebab itu, *mass* deasidifikasi hendaknya menjadi pertimbangan dalam melakukan pelestarian. Akan tetapi, tentu saja perlu pertimbangan yang matang untuk memilih metode *mass* deasidifikasi yang tepat bagi koleksi dengan efek samping yang sekecil mungkin.

Deasidifikasi dapat dilakukan dalam bentuk lembaran atau dalam jumlah banyak dan dilakukan tanpa harus melepaskan jilidannya (*mass* deasidifikasi). Bila dibandingkan dengan deasidifikasi dalam bentuk lembaran, resiko menggunakan *mass* deasidifikasi tentu lebih besar, tetapi semua itu tergantung pada metoda yang akan dipakai. Semua proses *mass* deasidifikasi selalu diperlukan evaluasi proses, bagaimana proses deasidifikasi berlangsung, apakah sudah dilakukan dengan baik, dan apakah larutan benar-benar bereaksi dengan sempurna. Evaluasi proses ini akan menyempurnakan metode *mass* deasidifikasi yang selanjutnya dilaksanakan. Empat pertimbangan apabila perpustakaan dan arsip serius akan melakukan *mass* deasidifikasi, yaitu sebagai berikut.

1. Keputusan yang diambil tentu saja sangat teknis yang melibatkan teknik dan keahlian ilmiah yang tentunya jarang dimiliki lembaga tersebut

sehingga harus menjadi pertimbangan apabila perpustakaan dan arsip akan melakukan proses tersebut.

2. Pengalaman dalam melakukan *mass* deasidifikasi saat ini banyak dilakukan oleh negara-negara di Eropa dan Amerika sehingga harus betul-betul difikirkan metode yang sesuai.

3. Aspek penentuan metode karena setiap metode *mass* deasidifikasi memiliki faktor resiko. Sifat heterogen dari senyawa kimia tentu saja dapat menimbulkan beberapa efek samping yang kadang sulit dihindari seperti tinta, pewarna, perekat, pengikat yang kemungkinan dapat berinteraksi secara fisik, atau kimia sehingga menimbulkan efek yang tidak dapat dihindari.

4. Metode *mass* deasidifikasi dipilih yang menggunakan bahan kimia yang tidak mencemari lingkungan agar tidak menimbulkan hal-hal yang tidak diinginkan.

5. Kesimpulan

Metode *mass* deasidifikasi masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan sehingga ketika perpustakaan dan arsip ingin menerapkannya sebaiknya betul-betul mempertimbangkan segala resiko keuntungan dan kerugiannya. Konservator hendaknya dilibatkan dalam membantu untuk mencari metode *mass* deasidifikasi dengan efek samping sekecil mungkin terhadap bahan perpustakaan dan memperhatikan anggaran dan kualitas SDM yang memadai. Sebelum menentukan memilih *mass* deasidifikasi sebagai upaya pelestarian, hendaknya dipahami bahwa *mass* deasidifikasi dilakukan hanya untuk meperlambat keasaman dan memperpanjang umur kertas. *Mass* deasidifikasi dilakukan hanya pada buku-buku dengan kondisi baik untuk memperlambat kerapuhan.

Metoda *mass* deasidifikasi tampaknya begitu rumit bila ingin diterapkan di perpustakaan

dan arsip di Indonesia. Dengan berbagai macam pertimbangan perpustakaan dan arsip akan lebih memilih untuk melakukan pelestarian yang telah umum dilakukan dengan cara melakukan digitalisasi, alih bentuk mikro, melakukan konservasi, tindakan *preventif* dengan kontrol lingkungan penyimpanan bahan perpustakaan

dengan melakukan kontrol temperatur dan kelembapan, kontrol pencahayaan, kontrol debu dan pullutan, dan kontrol terhadap serangga agar bahan perpustakaan tetap lestari. Namun demikian, *mass* deasidifikasi wajib dipertimbangkan sebagai salah satu solusi dalam upaya menyelamatkan bahan perpustakaan dari kehancuran.

Daftar Pustaka

- Agrawal, O.P.** 1993. *Preservation of Art Objects and Library Materials*. India: National Book Trust.
- Buchanan, Sally.** 1995. "An Evaluation of the Bookkeeper Mas Deacidification. Dalam *Preservation Directorat. Library of Congress*, <http://www.loc.gov/preservation/---/bookkeeper.pdf>, diunduh pada tanggal 2 April 2016.
- Konuclar, Mehmet.** 2016. Evaluation of Mass Deacidification Processes for Conserving Library Materials in The National Library of Turkey. Dalam <Http://www.ndl.go.jp>--->CDNLAO> *Newsletter*, diunduh pada tanggal 6 April 2016.
- Bluher, Agnes and Vogelsanger.** 2001. Mass Deacidification of Paper. Dalam [http:// www.uni-muenster.de/.../007AnhangIIIeMass_De](http://www.uni-muenster.de/.../007AnhangIIIeMass_De), diunduh pada tanggal 7 April 2016.
- Spark, G Peter.** 1990. Technical Consideration in Choosing Mass Deacidification Processes. Dalam <Http:// books.google.com>--->General>, diunduh pada tanggal 2 April 2016.
- Stauderman, D Sarah, et al.** 1996. Observation on The Use of Bookkeeper Deacidification Spray for The treatment of Individual Objects. Dalam <http:// cool conservation-us.org/coolaic/---/bp15-17.html>), diunduh pada tanggal 30 Maret 2016.