



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : LPPM UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
Jl. Brigjend. H. Hasan Basry, Kayu Tangi,
Banjarmasin

Untuk Invensi dengan Judul : PROSES PEMBUATAN SERAT BERBAHAN TUMBUHAN
BEMBAN (*Donax canniformis*)

Inventor : Dr. Ninis Hadi Haryanti, Dra, M.S
Dr. Tetti Novalina Manik, S.Si, MT
Dr. Suryajaya, S.Si, MSc.Tech
Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.
Ir. Ratni Nurwidayati, MT., M.Eng.Sc
Ade Yuniati Pratiwi, S.T., M.Sc., Ph.D.

Tanggal Penerimaan : 29 Mei 2023

Nomor Paten : IDS000007366

Tanggal Pemberian : 06 Februari 2024

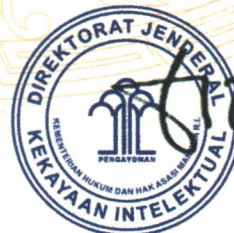
Pelindungan Paten Sederhana untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten Sederhana ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan
Rahasia Dagang



Dra. Sri Lastami, S.T., M.IPL.
NIP. 196512311991032002

KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
DIREKTORAT PATEN, DESAIN TATA LETAK SIRKUIT TERPADU DAN RAHASIA DAGANG
 Jln. H.R. Rasuna Said, Kav. 8-9 Kuningan Jakarta Selatan 12940
 Phone/Facs. (6221) 57905611; Website: www.dgip.go.id

INFORMASI BIAYA TAHUNAN

Nomor Paten : IDS000007366 Tanggal diberi : 06 Februari 2024 Jumlah Klaim : 1
 Nomor Permohonan : S00202304737 Tanggal Penerimaan : 29 Mei 2023

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2019 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, biaya tahunan yang harus dibayarkan adalah sebagaimana dalam tabel di bawah.

Perhitungan biaya tahunan yang sudah dibayarkan adalah :

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Tgl Pembayaran	Jumlah Pembayaran	Keterangan
1	29/05/2023-28/05/2024	05/08/2024	undefined	0	Klaim 1; Total Klaim: 0; Denda: 0
2	29/05/2024-28/05/2025	05/08/2024	undefined	0	Klaim 1; Total Klaim: 0; Denda: 0
3	29/05/2025-28/05/2026	30/04/2025	undefined	0	Klaim 1; Total Klaim: 0; Denda: 0
4	29/05/2026-28/05/2027	30/04/2026	undefined	0	Klaim 1; Total Klaim: 0; Denda: 0
5	29/05/2027-28/05/2028	30/04/2027	undefined	0	Klaim 1; Total Klaim: 0; Denda: 0

Perhitungan biaya tahunan yang belum dibayarkan adalah :

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Biaya Dasar	Jml Klaim	Biaya Klaim	Total	Terlambat (Bulan)	Total Denda	Jumlah Pembayaran
6	29/05/2028-28/05/2029	30/04/2028	1.650.000	1	50.000	1.700.000	0	0	1.700.000
7	29/05/2029-28/05/2030	30/04/2029	2.200.000	1	50.000	2.250.000	0	0	2.250.000
8	29/05/2030-28/05/2031	30/04/2030	2.750.000	1	50.000	2.800.000	0	0	2.800.000
9	29/05/2031-28/05/2032	30/04/2031	3.300.000	1	50.000	3.350.000	0	0	3.350.000
10	29/05/2032-28/05/2033	30/04/2032	3.850.000	1	50.000	3.900.000	0	0	3.900.000

Biaya yang harus dibayarkan hingga tanggal 30-04-2028 (tahun ke-6) adalah sebesar Rp.1.700.000

- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali wajib dilakukan paling lambat 6 (enam) bulan terhitung sejak tanggal diberi paten
- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali meliputi biaya tahunan untuk tahun pertama sejak tanggal penerimaan sampai dengan tahun diberi Paten ditambah biaya tahunan satu tahun berikutnya.
- Pembayaran biaya tahunan selanjutnya dilakukan paling lambat 1 (satu) bulan sebelum tanggal yang sama dengan Tanggal Penerimaan pada periode perlindungan tahun berikutnya.
- Permohonan penundaan pembayaran biaya tahunan akan diterima apabila diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan berikutnya, dan bukan merupakan pembayaran biaya tahunan pertama kali.
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000007366 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 06 Februari 2024

(51) Klasifikasi IPC⁸ : C 08J 5/00([2021-05]), D 01D 5/00([2013-01]),
D 01F 11/00([2021-01])

(21) No. Permohonan Paten : S00202304737

(22) Tanggal Penerimaan: 29 Mei 2023

(30) Data Prioritas :
(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 11 Juli 2023

(56) Dokumen Pemanding:
IDP000044131
S00201909962
CN103774457A
US7090715B2

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
LPPM UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
Jl. Brigjend. H. Hasan Basry, Kayu Tangi,
Banjarmasin

(72) Nama Inventor :
Dr. Ninis Hadi Haryanti, Dra, M.S, ID
Dr. Tetti Novalina Manik, S.Si, MT, ID
Dr. Suryajaya, S.Si, MSc.Tech, ID
Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng., ID
Ir. Ratni Nurwidayati, MT., M.Eng.Sc, ID
Ade Yuniati Pratiwi, S.T., M.Sc., Ph.D. , ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : D Jatmiko C, ST., MH.

Jumlah Klaim : 1

(54) Judul Invensi : PROSES PEMBUATAN SERAT BERBAHAN TUMBUHAN BEMBAN (*Donax canniformis*)

(57) Abstrak :

Invensi ini berkenaan dengan proses pembuatan serat berbahan tumbuhan bemban (*Donax canniformis*). Proses pembuatannya meliputi penyiapan bahan bemban, pembuatan serat, *delignifikasi* dengan NaOH 3% dengan waktu 2 jam, pengeringan. Proses *delignifikasi* yang dilakukan pada serat bemban mengecilkan diameter ukuran serat bemban sebesar 42%, meningkatkan kuat tarik serat bemban sebesar 57,78%, menurunkan kadar lignin sebesar 49,18%, meningkatkan kadar selulosa sebesar 44,58%, meningkatkan unsur karbon (C) dan oksigen (O), menghasilkan permukaan yang lebih bersih dengan penghilangan beberapa komponen non-selulosa. Invensi ini berkaitan dengan penggunaan produk serat bemban yang dapat diaplikasikan sebagai material penguat pada komposit dan material campuran geopolimer.



Deskripsi

PROSES PEMBUATAN SERAT BERBAHAN TUMBUHAN BEMBAN (*Donax canniformis*)

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan proses pembuatan serat berbahan tumbuhan bemban (*Donax canniformis*). Lebih khusus invensi ini berkaitan dengan modifikasi diameter ukuran serat, kuat tarik serat, kandungan kimia serat, permukaan serat berbahan tumbuhan bemban dengan proses penyiapan bemban, pembuatan serat, *delignifikasi* dengan perlakuan NaOH 3% dengan waktu 2 jam, pengeringan. Serat bemban dapat digunakan sebagai bahan penguat pada pembuatan komposit dan bahan campuran geopolimer.

Latar Belakang Invensi

Bemban (*Donax canniformis*) merupakan tumbuhan liar yang hidup di daerah rawa dengan struktur tanah gambut yang bersifat asam pada $\text{pH} < 7$ yang banyak ditemukan di tepi-tepi air, tempat yang lembab, hutan bambu, bahkan pada pekarangan rumah dengan membentuk pulau-pulau kecil (Syarief, et al., 2021; Ihsan, et al., 2017). Bemban dimanfaatkan masyarakat sebagai bahan kerajinan tangan berupa anyaman dan tali (Syarief, et al. 2021). Pemanfaatan tumbuhan bemban masih belum maksimal, terutama pada sifat mekaniknya yang cukup baik. Berkenaan dengan kekuatan serat bemban, hasil penelitian Al-idrus (2020) bahwa komposit serat bemban memiliki ketahanan yang paling baik dibandingkan serat lain yaitu $0,0449 \text{ Joule/mm}^2$ terhadap uji impak.

Selain itu, serat bemban memiliki sifat-sifat menguntungkan seperti tahan terhadap pengaruh panas matahari dan cuaca dingin, tahan terhadap pelapukan, tidak mudah busuk dan awet, memungkinkan dapat dijadikan sebagai salah satu pilihan untuk

9



digunakan sebagai bahan tambah dalam campuran komposit (Syarief & Yafie, 2017). Berman memiliki struktur yang terdiri dari lignin, hemiselulosa, dan selulosa, dan diharapkan dapat digunakan sebagai serat alam. Selulosa pada berman merupakan bahan penguat, sedangkan lignin dan hemiselulosa memberikan kekakuan dan perlindungan terhadap serat. Hal ini berpotensi untuk dijadikan material campuran dalam pembuatan geopolimer. Geopolimer memiliki kekurangan yakni memiliki sifat rapuh sehingga diperlukan material campuran untuk meningkatkan kuat tariknya, seperti pemberian serat (Anwar & Ella, 2016).

Inovasi diperlukan guna mengembangkan pemanfaatan berman agar dapat meningkatkan nilai ekonomis. Pemilihan serat alam berman terkait dengan keunggulan yang dimiliki, antara lain harganya yang murah, melimpah, terbarukan, dan ramah lingkungan.

Serat berman dan serat alam lainnya bersifat *hidrofilik* yang dapat menyebabkan gaya adhesi antara serat dan pengikat cukup rendah. Sehingga diperlukan perlakuan terhadap serat berman guna memperbaiki ikatan antar serat dan matriks yaitu dengan metode alkalisasi (Pratama, et al., 2017). Proses alkalisasi dapat mengurangi kandungan lignin dan hemiselulosa pada serat sehingga dapat memperbaiki ikatan antara serat dan pengikat (Erwan, et al., 2015). Selain itu, alkalisasi juga bertujuan memecah kristal selulosa, meningkatkan porositas bahan dan dapat memperkecil ukuran serat yang pada akhirnya akan memperbesar kontak antara permukaan sehingga meningkatkan sifat mekanik (Haryanti, et al., 2021). Alkali atau bahan kimia yang sering digunakan dalam penelitian serat alam yaitu NaOH, KOH, LiOH, NaCl, dan $KMnO_4$.

Pada invensi ini pembuatan serat berman dilakukan dengan proses *delignifikasi*. Proses *delignifikasi* bertujuan untuk mengurangi kadar lignin, dilakukan dengan merendam serat berman dalam larutan NaOH 3% dengan waktu 2 jam. Pengujian sifat kimia pada serat berman yaitu meliputi uji kadar selulosa, dan kadar lignin dengan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2104-



1991. Hasil uji diperoleh kadar selulosa 47,33% dan kadar lignin 4,27%.

Pemanfaatan tumbuhan bamban (*Donax canniformis*) dalam pembuatan serat dengan perlakuan NaOH 3% selama 2 jam belum
5 ditemukan. Penelitian sebelumnya dengan modifikasi NaOH 5% selama 30 menit diperoleh hasil dapat menurunkan kadar lignin 1,33% dan meningkatkan kadar selulosa sebanyak 22,52% pada serat bamban (Saputra, et al., 2022).

Invensi sebelumnya pada paten bernomor: IDP000044131
10 berkenaan tentang proses pembuatan serat alam berukuran nano dari serat bambu sebagai bahan penguat polimer, untuk produk otomotif, elektronik, bahan bangunan serta alat-alat rumah tangga. Sedangkan dokumen paten bernomor: IDP000070255 tentang proses pembuatan komposit biodegradabel poli asam laktat dengan
15 penguat serat ijuk diberi perlakuan basa. Paten nomor: S00201909962, suatu proses pembuatan pelet serat kelapa sawit. Sementara paten nomor: S00202211703, berkaitan dengan proses pembuatan peredam suara dari serat sabut kelapa. Serat sabut kelapa sebagai bahan utama yang dicampur dengan bahan tambahan
20 resin sebagai pelekat.

Dokumen paten dengan nomor: US 7.090.715 B2 tentang bahan serat halus yang dapat dibuat dari bahan polimer yang disempurnakan berupa struktur mikrofiber dan serat nano. Paten
25 bernomor: CN103774457A dengan judul *Preparation method of continuous-fiber microfiber leather*, berkaitan dengan metode pembuatan kulit serat mikro berserat kontinyu.

Paten dengan nomor: IDP000007178, dengan judul Proses Untuk Pembuatan Papan Papan Serat. Suatu pengolahan untuk membuat papan serat dan hasil-hasil berasal kayu serupa dari bahan
30 mentah selulosa lignin yang memiliki isi kelembaban setidaknya 10% berat. Dokumen paten nomor: IDP000073606 berkaitan dengan serat dan proses pembuatannya. Invensi ini berhubungan dengan suatu metode untuk pembuatan serat yang terstabilkan secara termal, tidak lengket dan dapat diregangkan, yang dapat diproses
35 lebih lanjut menjadi serat karbon.

9



Dari hasil searching pada database paten bahwa modifikasi serat berbahan tumbuhan bemban (*Donax canniformis*) dengan perlakuan NaOH 3% dengan waktu 2 jam belum ditemukan. Serat ini dapat digunakan sebagai material penguat pada pembuatan komposit serta material campuran geopolimer.

Invensi ini menyediakan serat dengan bahan tumbuhan bemban. Proses pembuatannya meliputi penyiapan bemban, pembuatan serat, *delignifikasi* menggunakan NaOH 3%, pengeringan. Modifikasi yang dilakukan pada serat bemban mengecilkan diameter ukuran serat bemban sebesar 42%, meningkatkan kuat tarik serat bemban sebesar 57,78%, menurunkan kadar lignin sebesar 49,18%, meningkatkan kadar selulosa sebesar 44,58%, meningkatkan unsur karbon (C) dan oksigen (O), menghasilkan permukaan yang lebih bersih dengan penghilangan beberapa komponen non-selulosa.

15

Uraian Singkat Invensi

Invensi ini berkenaan dengan suatu proses pembuatan serat berbahan tumbuhan bemban (*Donax canniformis*). Proses pembuatannya meliputi penyiapan bemban, pembuatan serat, *delignifikasi* menggunakan NaOH 3%, pengeringan. Modifikasi yang dilakukan melalui proses *delignifikasi* pada serat bemban mengecilkan diameter ukuran serat bemban sebesar 42%, meningkatkan kuat tarik serat bemban sebesar 57,78%, menurunkan kadar lignin sebesar 49,18%, meningkatkan kadar selulosa sebesar 44,58%, meningkatkan unsur karbon (C) dan oksigen (O), menghasilkan permukaan yang lebih bersih dengan penghilangan beberapa komponen non-selulosa. Invensi ini berkaitan dengan penggunaan produk serat bemban yang dapat diaplikasikan sebagai material penguat pada komposit dan material campuran geopolimer.

30

Uraian Lengkap Invensi

Tujuan invensi ini adalah untuk menghasilkan serat berbahan tumbuhan bemban (*Donax canniformis*). Tumbuhan bemban yang digunakan diperoleh dari desa Kanamit, Kabupaten Pulang Pisau.

9



Beban dibersihkan dan dipotong berukuran ± 20 cm. Kemudian direbus selama ± 60 menit.

5 Untuk pembuatan serat, dengan cara batang beban dibelah menjadi dua, kemudian dilakukan penyisiran secara membujur sehingga didapatkan serat beban. Pengeringan serat beban menggunakan oven dengan suhu 75°C selama ± 4 jam, dilanjutkan pengukuran diameter serat beban, pengujian kuat tarik, dan pengujian kadar komponen kimianya.

10 Setelah pembuatan serat, dilakukan *delignifikasi* serat menggunakan NaOH dengan konsentrasi 3% dengan waktu 2 jam, dilanjutkan dengan pencucian menggunakan akuades dan pengeringan pada suhu kamar sampai kering. Selanjutnya dilakukan pengukuran diameter serat, dilanjutkan pengujian kuat tarik, dan dilakukan pengujian kadar komponen kimia serat beban yang dihasilkan.

15 Modifikasi serat beban yang dihasilkan menggunakan proses perlakuan *delignifikasi* dengan NaOH 3% dengan waktu 2 jam, menghasilkan perubahan pada sifat fisik (diameter), sifat mekanik (kuat tarik), sifat kimia (kadar lignin dan selulosa) serta morfologi dan kandungan unsurnya.

20 Diameter serat beban sebelum perlakuan NaOH sebesar 0,050 mm, setelah proses *delignifikasi* terjadinya penyusutan sebesar 42% yakni menjadi 0,029 mm. Nilai kuat tarik serat beban tanpa perlakuan NaOH sebesar 353,258 MPa, sedangkan kuat tarik serat setelah proses *delignifikasi* sebesar 732,640 MPa. Perlakuan proses *delignifikasi* NaOH 3% dengan waktu 2 jam dapat meningkatkan kuat tarik serat beban sebesar 57,78%.

30 Kadar lignin tanpa perlakuan NaOH sebesar 6,37% dan setelah proses *delignifikasi* menjadi 4,27%, terjadi penurunan lignin sebesar 49,18% akibat perlakuan *delignifikasi*. Kadar selulosa tanpa perlakuan NaOH sebesar 26,23% dan meningkat menjadi 47,33% setelah proses *delignifikasi*. Peningkatan selulosa akibat proses *delignifikasi* sebesar 44,58%. Kadar selulosa yang tinggi pada serat berpengaruh positif terhadap kekuatan serat serta dapat meningkatkan sifat adhesif antar serat dan matriks.



Hasil analisis *Scanning Electron Microscopy* (SEM), menunjukkan bahwa perlakuan *delignifikasi* NaOH membawa perubahan pada morfologi serat. Permukaan serat yang tidak diberi perlakuan ditutupi dengan lapisan pelindung komponen non-
5 selulosa, seperti lignin, lilin, minyak, pektin, dan hemiselulosa. Perlakuan *delignifikasi* NaOH 3% dengan waktu 2 jam menghasilkan permukaan yang lebih bersih yang dikaitkan dengan penghilangan beberapa komponen non-selulosa oleh NaOH. Morfologi permukaan yang kasar adalah ciri khas dari serat yang diberi
10 perlakuan *delignifikasi*.

Hasil *Energy Dispersive X-Ray* (EDX) serat bemban menunjukkan perbedaan dalam komposisi antara serat tanpa perlakuan NaOH dan serat setelah proses *delignifikasi*. Karbon (C) dan oksigen (O) adalah unsur yang paling dominan dalam serat bemban, yang
15 menunjukkan bahwa serat tersebut bersifat organik. Setelah proses *delignifikasi* unsur karbon (C) dan oksigen (O) meningkat yang menunjukkan peningkatan selulosa dengan rumus senyawa $C_6H_{10}O_5$ akibat proses *delignifikasi*. Peningkatan kadar selulosa ini sesuai dengan hasil uji komponen kimia serat bemban.

Dengan demikian perlakuan *delignifikasi* NaOH 3% dengan waktu 2 jam pada serat bemban mengecilkan diameter ukuran serat bemban sebesar 42%, meningkatkan kuat tarik serat bemban sebesar 57,78%, menurunkan kadar lignin sebesar 49,18%, meningkatkan kadar selulosa menjadi 47,33%, meningkatkan unsur karbon (C) dan
25 oksigen (O), menghasilkan permukaan yang lebih bersih dengan penghilangan beberapa komponen non-selulosa; sehingga serat bemban dapat diaplikasikan sebagai material penguat pada komposit dan material campuran geopolimer.

Hasil uji *Scanning Electron Microscopy* (SEM) serat bemban sebelum perlakuan NaOH 3% dan setelah proses *delignifikasi* seperti pada Gambar 1. Hasil spektrum *Energy Dispersive X-Ray* (EDX) dari serat bemban ditunjukkan pada Gambar 2.

**Klaim**

1. Suatu proses pembuatan serat berbahan tumbuhan bemban (*Donax canniformis*) dengan tahapan sebagai berikut:

- 5
- a) menyiapkan bahan baku berupa batang bemban, dengan cara membersihkan;
- b) memotong batang bemban berukuran ± 20 cm, dilanjutkan merebus selama ± 60 menit;
- 10
- c) membuat serat dengan cara melakukan pembelahan batang bemban menjadi dua, kemudian melakukan penyisiran secara membujur untuk memisahkan dari daging dan kulit batang sehingga didapatkan serat bemban;
- d) mengeringkan serat bemban menggunakan oven dengan suhu 75°C selama ± 4 jam;
- 15
- e) mengukur diameter serat bemban, melakukan uji kuat tarik, dan melakukan uji kadar kimianya;
- f) mendelignifikasi serat menggunakan NaOH dengan cara merendam serat dalam larutan NaOH dengan konsentrasi 3% dengan waktu 2 jam;
- 20
- g) mencuci menggunakan akuades dan dilanjutkan dengan mengeringkan pada suhu kamar sampai kering;
- h) melakukan pengukuran diameter serat, dilanjutkan melakukan uji kuat tarik, dan menguji kadar komponen kimianya.

25

30

35



Abstrak

**PROSES PEMBUATAN SERAT BERBAHAN TUMBUHAN BEMBAN
(*Donax canniformis*)**

5

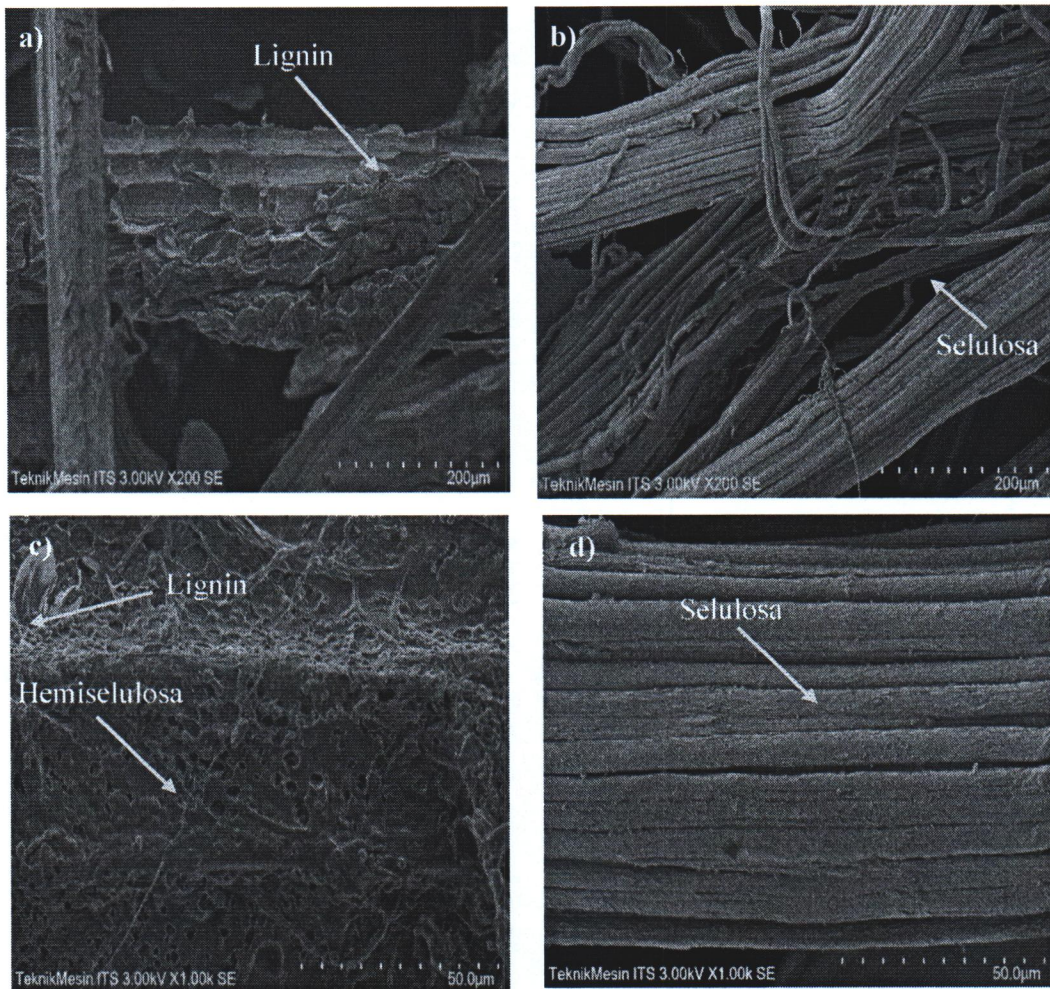
Invensi ini berkenaan dengan proses pembuatan serat berbahan tumbuhan bemban (*Donax canniformis*). Proses pembuatannya meliputi penyiapan bahan bemban, pembuatan serat, *delignifikasi* dengan NaOH 3% dengan waktu 2 jam, pengeringan. Proses *delignifikasi* yang dilakukan pada serat bemban mengecilkan diameter ukuran serat bemban sebesar 42%, meningkatkan kuat tarik serat bemban sebesar 57,78%, menurunkan kadar lignin sebesar 49,18%, meningkatkan kadar selulosa sebesar 44,58%, meningkatkan unsur karbon (C) dan oksigen (O), menghasilkan permukaan yang lebih bersih dengan penghilangan beberapa komponen non-selulosa. Invensi ini berkaitan dengan penggunaan produk serat bemban yang dapat diaplikasikan sebagai material penguat pada komposit dan material campuran geopolimer.

20

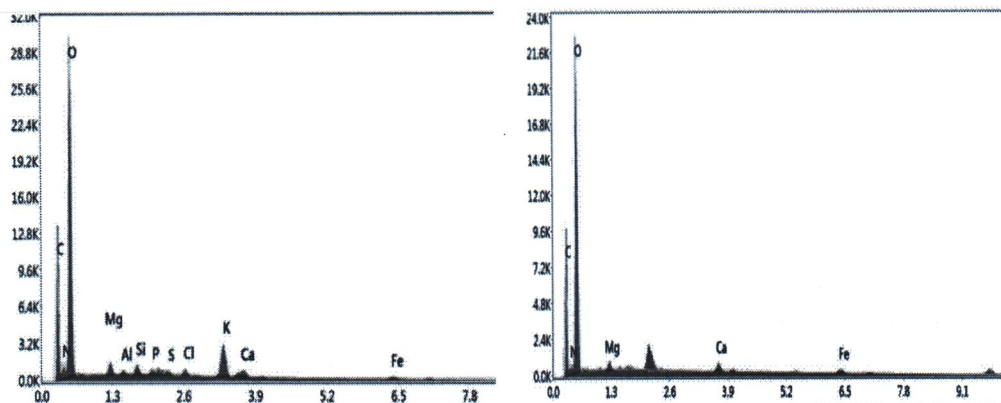
25

30

35



25 **Gambar 1.** Morfologi serat tanpa perlakuan NaOH 3% dengan
 25 perbesaran 200 kali (a) dan 1000 kali (c);
 30 Morfologi serat setelah proses delignifikasi dengan
 35 perbesaran 200 kali (b) dan 1000 kali (d).
 40



Gambar 2. Spektra unsur serat tanpa perlakuan NaOH 3% (a); serat setelah proses delignifikasi (b).

5

10

15

20

25