

**PANDUAN PEMBUATAN SOCKET
TRANSFEMORAL PROSTHESIS
BERBAHAN SERAT ECENG GONDOK**

Prototipe seri 1A

Agusni Karma, Dhanny Widhata



**JURUSAN ORTOTIK PROSTETIK
POLTEKKES KEMENKES JAKARTA I
2017**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan rahmatNya, kami tim Penelitian Hibah Bersaing Jurusan Ortotik Prostetik Poltekkes Kemenkes Jakarta I dapat menyelesaikan panduan pembuatan socket transfemoral prosthesis berbahan serat eceng gondok.

Panduan pembuatan socket ini merupakan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tim dalam melakukan produksi dan dapat memberikan acuan dalam proses kerja laminasi komposit eceng gondok.

Semoga dengan panduan ini dapat menjadikan Jurusan Ortotik Prostetik Poltekkes Kemenkes Jakarta I dapat menuju kearah yang lebih baik dan membangun Indonesia melalui karya nyata pembangunan pendidikan tenaga kesehatan yang unggul dan berkualitas.

TIM PENELITI

DAFTAR ISI

	hal
Kata Pengantar	2
Daftar Isi	3
BAB I : Latar belakang komposit,	4
Tujuan Panduan Laminasi	5
BAB II : Standar Pelayanan Ortotik Prostetik	7
BAB III: Tindakan Transfemoral Prostetik	22
BAB IV : Uraian Kerja Hand Laminasi Socket	24
BAB IV : Daftar Pustaka	30
Lampiran-lampiran	

BAB I PENDAHULUAN

I. LATAR BELAKANG

Perkembangan komposit dewasa ini telah berkembang pesat, seiring penggunaannya yang semakin meluas. Penggunaan komposit yang semakin meluas tersebut dikarenakan komposit mempunyai keunggulan tersendiri dibanding dengan bahan teknik alternatif lain, karena sifat komposit yang memiliki kekuatan yang bisa diatur (*tailorability*), memiliki kekuatan lelah (*fatigue*) yang baik, memiliki kekuatan jenis (*strength/weight*) yang tinggi dan tahan korosi.

Pengembangan industri komposit di Indonesia dengan mencari bahan komposit alternatif yang lain harus digalakkan, guna menunjang permintaan komposit di Indonesia yang semakin besar. Selama ini perkembangan komposit di Indonesia masih diarahkan dengan bahan-bahan sumber daya alam *non renewable* (tidak dapat diperbarui kembali) yang berasal dari galian bumi seperti gelas, karbon, aramid. Untuk itu perlu dikembangkan bahan baku material penguat komposit yang ramah lingkungan, seperti *natural fibre*. Bahan komposit *natural fibre* banyak terdapat di Indonesia misalnya dengan pemanfaatan serat eceng gondok ini.

Didalam menangani kecacatan ada yang memerlukan prostesa yang berfungsi untuk mengembalikan fungsi anggota gerak dan mencegah kecacatan lebih lanjut. Menurut MM Lusardi, Caroline C Nielsen (2011,523): pada pembuatan prostesa atas lutut atau disebut *transfemoral* diperlukan socket yang didesain sesuai dengan puntung kaki yang tersisa setelah amputasi atas lutut tersebut. Socket yang dibutuhkan didesain mengikuti kontur anatomi masing – masing individu. Socket diharapkan mampu mengakomodasi puntung (*stump*) secara kontak penuh dengan tujuan meningkatkan umpan balik

biomekanikal seperti sistem peredaran darah, saraf dan integumen sehingga dapat terakomodasi dengan baik.

II. TUJUAN PANDUAN

A. Tujuan Panduan Umum

Setelah mengikuti panduan ini, ortotis prostetis mampu melakukan persiapan pelayanan ortotik prostetik dalam hal laminasi socket berbahan serat eceng gondok

B. Tujuan Panduan Khusus

Setelah mengikuti panduan ini, Ortosis Prostetis mampu:

1. Melakukan persiapan ruangan dan peralatan dalam kondisi siap pakai pada kasus transfemoral amputasi.
2. Melakukan penyusunan rencana operasional pembuatan socket berbahan eceng gondok pada kasus transfemoral.
3. Melakukan produksi */manufacture* prostetik pada kasus transfemoral menggunakan serat eceng gondok

I. Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan

Dalam panduan ini akan dibahas pokok bahasan dan sub pokok bahasan sebagai berikut:

Pokok Bahasan 1. Melakukan persiapan ruangan dan peralatan dalam kondisi siap pakai pada kasus transfemoral amputasi

Sub Pokok Bahasan :

- a. Persiapan Ruangan
- b. Persiapan Peralatan

Pokok Bahasan 2. Melakukan penyusunan rencana operasional pelayanan ortotik prostetik pada transfemoral prostetik

Sub Pokok Bahasan :

- a. Perencanaan Desain
- b. Material yang akan digunakan

Pokok Bahasan 3. Melakukan produksi /*manufacture* prostetik pada kasus transfemoral menggunakan serat eceng gondok

Sub Pokok Bahasan :

- a. Prosedur pelaksanaan laminasi socket berbahan serat eceng gondok
- b. Prosedur pelaksanaan perakitan dengan komponen lain

III. METODE

- a. Praktikum

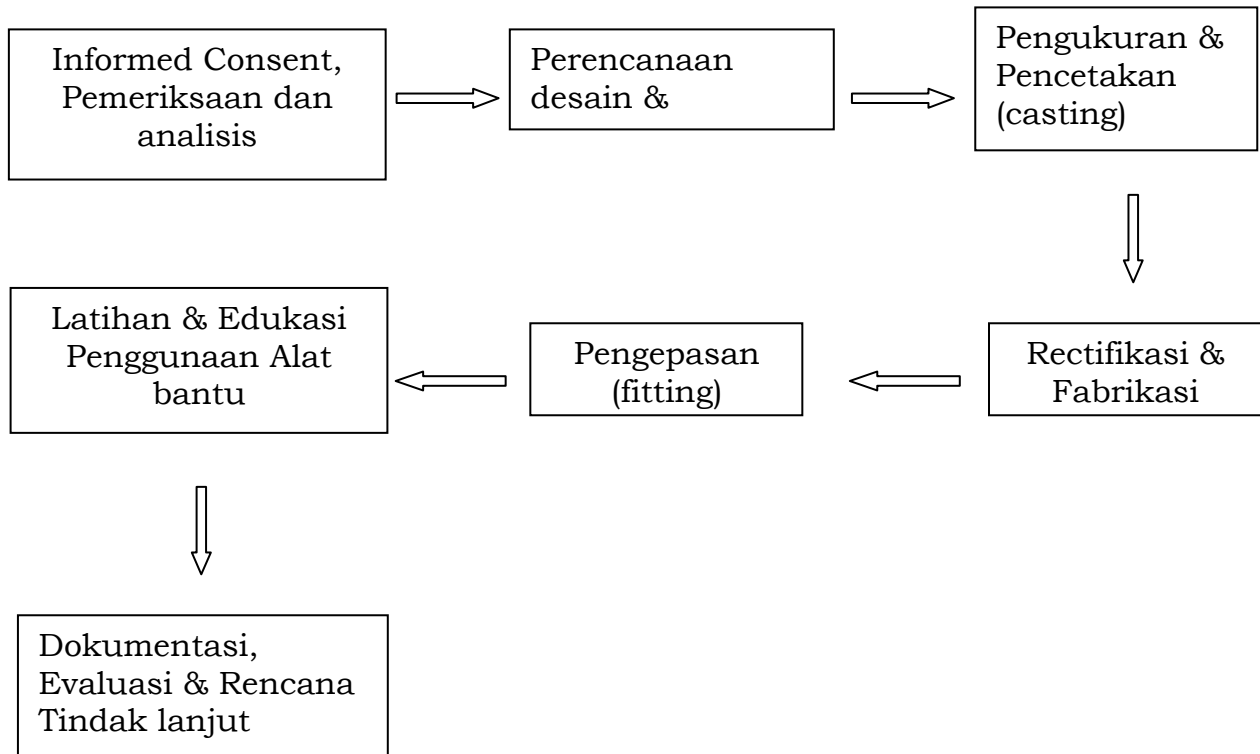
IV. MEDIA DAN ALAT BANTU

- a. Bahan Praktikum
- b. Formulir2

BAB II

STANDAR PELAYANAN ORTOTIK PROSTETIK

Proses pelayanan Ortotik Prostetik adalah proses pelayanan yang dilakukan oleh ortotis prostetis mulai dari penerimaan pasien sampai dengan pasien selesai dilakukan pelayanan ortotik prostetik, dengan bagan pelayanan sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan Proses Pelayanan Ortotik Prostetik

Pokok Bahasan 1.

Melakukan persiapan ruangan dan peralatan dalam kondisi siap pakai pada kasus transfemoral amputasi

Dalam pelaksanaan pelayanan Ortotik Prostetik yang professional dan berdaya saing tinggi dibutuhkan persiapan sarana dan prasarana yang memadai.

Standar minimal yang dibutuhkan dalam suatu unit pelayanan Ortotik Prostetik adalah:

1. Ruang Pemeriksaan

a. Gambar Ruang Pemeriksaan





Gambar 2. Desain Ruang Pemeriksaan

b. Perlengkapan Ruang Pemeriksaan

Jenis	Spesifikasi
Tempat periksa	

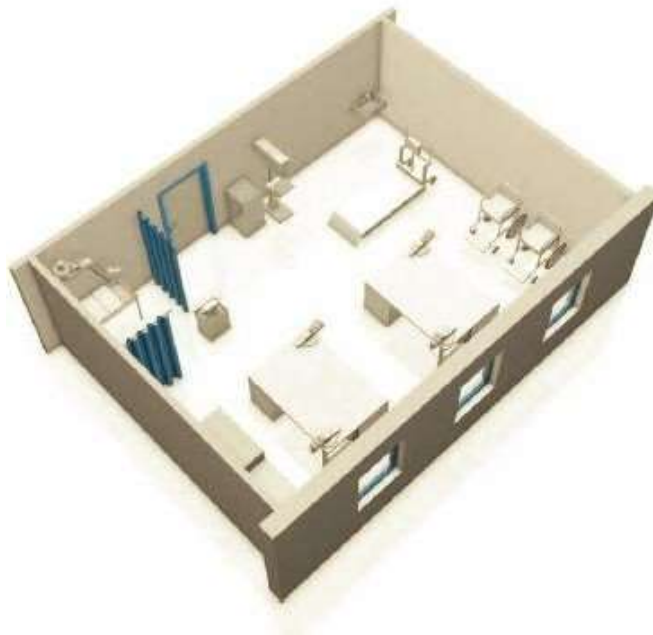
<p>Kursi fitting</p>	
<p>Lampu X-Ray cabinet</p>	
<p>Kursi untuk Casting</p>	
<p>Casting Aparatus</p>	
<p>Gunting cast</p>	
<p>Cast Caliper</p>	
<p>Goniometer</p>	

<p>Hip Levelling gauge</p>	
<p>Pengukur telapak kaki</p>	

Tabel 1. Perlengkapan Ruang Pemeriksaan

2. Ruang Workshop

a. Gambar Ruang Kerja/ Workshop





Gambar 3. Desain Ruang Kerja / Workshop






b. Perlengkapan Ruang Kerja/Workshop



Jenis	Spesifikasi
Meja Kerja	
Vice	
Lemari penyimpanan bahan dan material	
Oven	
Mesin Vaccum	

Mesin Kompresor	
Pipa Vaccum	
Alignment apparatus	
Heat Gun	
Oscillator	
Cutting blade	


Bor tangan	
Jig Cutter	
Mesin Router	
Rasp milling tools	
Sanding drum	
Felt	

Standing drill	
Gerinda	
Mesin Jahit	
Meteran	
Drill bit set	
Venier Caliper	
Bending iron	
Bending iron	

Tools set	
Spanner	
Allen key set	
Hammer	
Pliers	

<p>Revolving punch</p>	
<p>Gunting kulit</p>	
<p>Handsaw</p>	
<p>Set File</p>	
<p>Surform Holder</p>	
<p>Surform flat</p>	
<p>Surform halfround</p>	
<p>Surform round</p>	
<p>Sikat baja</p>	

Spatula	
Mangkuk karet	
Pisau potong	
Obeng set	
Timbangan	
Anti Heat gloves	
Disposable gloves	
Protective gloves	

Apron		
Protective goggles		
Ear protector		
Respiratory mask		
Kotak P3K		

Tabel 2. Perlengkapan Ruang Kerja/ Workshop

3. Ruang Latihan Jalan

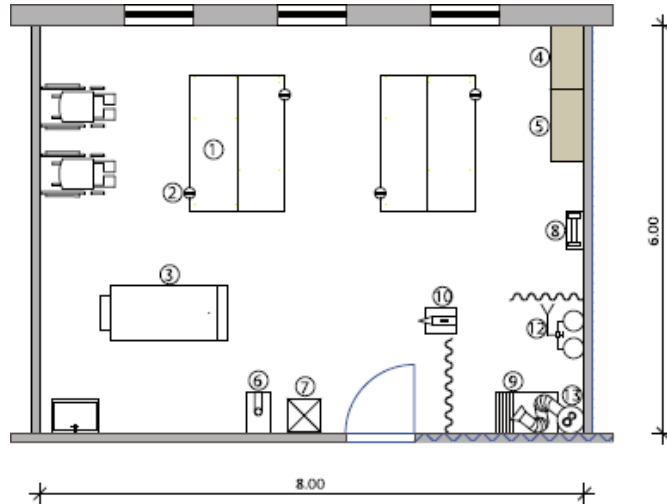
a. Perlengkapan Ruang latihan jalan

Jenis Alat	Spesifikasi
Parallel bar	
Test platform	
Treadmill	
Kaca	

Tabel 3. Perlengkapan Ruang Latihan Jalan

4. Ruang Kerja dan Penempatan Mesin

Dari gambar dan peralatan yang telah disampaikan sebelumnya, dapat dilihat pada gambar di bawah ini untuk sketsa ruang kerja dan penempatan mesin :



Gambar 4. Desain Sketsa Ruang Kerja dan Penempatan Mesin

Pokok Bahasan 2.

Melakukan penyusunan rencana operasional pelayanan ortotik prostetik pada kasus transfemoral amputasi

a. Perencanaan Desain

Setelah pasien sudah merasa jelas atas informasi mengenai tahapan, proses dan hasil yang akan diterima melalui alat yang akan disediakan oleh Prostetis dan Ortotis maka dilanjutkan dengan pengisian formulir *informed consent*. Pasien menyatakan telah menerima informasi terkait pelayanan dan setuju atas hal yang telah dipaparkan dengan menandatangani formulir tersebut.

Prostetis dan Ortotis sebelum melaksanakan intervensi penatalaksanaan Prostetik/ Ortotik terhadap pasien harus menjelaskan lebih dahulu mengenai tahapan, proses dan hasil yang akan dicapai dari alat

yang akan diberikan pada pasien. Hal ini dilakukan untuk merancang desain alat bantu yang akan dibuat.

b. Material yang akan digunakan

Ortotis Prostetis perlu menyusun rencana kebutuhan material yang akan digunakan sehingga material siap untuk digunakan.

Peralatan yang disiapkan:

- Alat Pengukur / meteran
- Calliper
- Goniometer
- Pensil
- Form penilaian / assessment pasien
- Gunting Cast
- Cutter
- Hip leveling gauge
- Pengukur telapak kaki
- Sarung tangan
- Plumb line / laser line

Bahan yang disiapkan:

- Vaseline
- Plastik-tabung / cut-off Strip
- Rolls plester of paris bandages
- Stockinette / stocking
- Air

BAB III

TINDAKAN TRANSFEMORAL PROSTETIK

MELAKUKAN PENYUSUNAN RENCANA TINDAKAN ORTOTIK PROSTETIK PADA KASUS TRANSFEMORAL AMPUTASI

a. Penentuan rencana tindakan ortotik dan atau prostetik

Berdasarkan hasil observasi dan Pemeriksaan awal dapat ditentukan alat bantu yang dibutuhkan oleh pasien.

b. Prosedur pelaksanaan tindakan

Berdasarkan penentuan rencana tindakan, Ortotis Prostetis dapat melaksanakan prosedur tindakan yang sudah ditentukan:

1. Pasien dengan perjanjian diterima oleh ortotis prostetis yang jaga hari itu
2. Pasien diteruskan kepada ortotis prostetis yang akan melayani dan ortotis prostetis ini melaporkan kepada koordinator / penyelia ortotis prostetis .
3. Berikan penjelasan kepada pasien bahwa mereka mengerti dan paham dengan alat bantu yang akan didesain dan dipreskripsikan.
4. Lakukan pengisian formulir general consent dan informed consent.
5. Lakukan pengisian formulir registrasi pada rekam medis (patient registration form) sesuai dengan kartu identitas dan dilakukan entry ke komputer.
6. Lakukan pemeriksaan subjektif dan objektif sesuai dengan Formulir terkait
7. Lakukan penentuan jenis ortosis atau prostesis sesuai Formulir terkait
8. Lakukan pengukuran dan pencetakan (casting) sesuai dengan Formulir terkait

9. Lakukan rektifikasi hasil cetakan sesuai dengan Formulir terkait
10. Lakukan fabrikasi sesuai dengan Formulir terkait
11. Lakukan pengepasan alat ortosis atau prosthesis. Bila dalam pengepasan menunjukkan hasil yang sesuai lanjutkan langkah ke 12, bila tidak kembali langkah ke 8.
12. Lakukan latihan aktifitas fungsional dengan alat ortosis /prostesis
13. Lakukan pengecekan kualitas alat oleh koordinator / penyelia ortosis prostetis dan serahkan alat ortosis atau prostesis kepada pasien. Pada formulir rekam medis yang ditanda tangan pasien dan koordinator / penyelia ortosis prostetis

Pokok Bahasan 1.

Melakukan produksi /*manufacture* prostetik pada kasus transfemoral menggunakan serat eceng gondok

Sub Pokok Bahasan :

1. Prosedur pelaksanaan laminasi socket berbahan serat eceng gondok
Laminasi merupakan proses kerja dengan menggunakan cairan resin yang berfungsi mengisi celah serat/bahan penguat yang dipakai dalam membuat socket. dimana laminasi ini dikerjakan secara manual (*hand lamination*) dengan bantuan mesin penghisap (*Vaccum forming*) untuk menghisap udara yang terjebak pada saat cairan resin belum setting.
2. Prosedur pelaksanaan perakitan dengan komponen lain
Penggabungan dengan komponen lain yaitu peletakan adaptor / penghubung yang berbentuk seperti jangkar dengan maksud agar komponen penghubung akan terikat kuat dengan jalinan anyaman dan resin yang diaplikasikan sehingga komponen dapat terkoneksi dengan kuat pada socket.

BAB IV

PANDUAN KERJA KEGIATAN HAND LAMINATION SOCKET TRANSFEMORAL PROSTHESIS BERBAHAN SERAT ECENG GONDOK

No	FOTO	URAIAN KEGIATAN
1		<p>PERSIAPAN BAHAN DAN MATERIAL:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ottobock Orthocryl Resin (acrylic)2. Bubuk Hardener (katalis)3. Bahan Pelapis berupa Nylon dipergunakan untuk menempelkan serat eceng gondok.4. Anyaman Eceng Gondok5. Plastik PVA6. Double Tape7. PVA Tape (selotip plastic)8. Benang Nylon9. Gunting10. Bedak11. Handuk basah
2		<p>PERSIAPAN CETAKAN POSITIVE</p> <ol style="list-style-type: none">1. Cetakan Positif (positive cast) dari bahan gypsum yang merupakan tiruan puntung/stump yang secara presisi memiliki ukuran dan bentuk anatomy dibungkus dengan Plastik PVA, agar alas yang dipakai rata dan kedap terhadap udara maka dipasangkan pipa hisap pada plastik PVA tersebut.2. Dipasangkan pelapis Nylon agar serat eceng gondok dapat menempel dan tidak bergeser.
3		<p>PERSIAPAN ANYAMAN ECENG GONDOK</p> <ol style="list-style-type: none">1. Anyaman eceng gondok digunting sesuai dengan ukuran alas cetakan lalu ditempelkan pada bahan pelapis nylon menggunakan double tape.2. Anyaman disusun sebanyak 4 lapis dengan lapisan pertama, kedua, ketiga dan keempat membentuk sudut arah anyaman 45°.

4		<p>Setelah anyaman eceng gondok ditempel lalu dibungkus dengan Plastik PVA agar cairan resin dapat tertampung.</p>
5		<p>PENGGABUNGAN KOMPONEN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pasangkan komponen adapter pada ujung stump sesuai dengan standar <i>bench alignment</i> 2. Tutup lubang baut penyetel dan ulir pada adaptor menggunakan plastic dummi atau playdough agar cairan resin tidak menyumbat lubang tersebut. 3. Letakkan penempatan adaptor di tengah-tengah lapisan anyaman serat eceng gondok dan pastikan tidak berubah posisi.
5		<p>CAMPURAN RESIN DAN HARDENER</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Disiapkan Resin sebanyak 500 ml 2. Disiapkan bubuk hardener 75 gr (menggunakan takaran standar ottobock setiap 100 ml resin memerlukan 15 gr bubuk hardener/katalis)
6		<p>Resin dan bubuk hardener diaduk sampai merata</p>

7		<p>Dituangkan campuran resin dan hardener yang telah diaduk pada Cetakan Positive pada anyaman serat eceng gondok yang telah dibungkus oleh plastic PVA</p>
8	 	<p>HAND LAMINATION</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cairan resin diratakan dengan usapan dan sedikit tekanan agar cairan resin meresap pada jalinan anyaman eceng gondok. 2. Pada plastic PVA dilakukan penghisapan udara menggunakan mesin vacuum sebesar -65 bar agar tidak terjadi gelembung udara pada hasil cetakan. 3. Proses setting cairan resin dan katalis memerlukan waktu kurang lebih 45 menit dan bereaksi mengeluarkan panas pada proses tersebut. 4. Hasil laminasi komposit dibiarkan sampai dengan 24 jam untuk menunggu proses <i>curing time</i> dan seting dengan bagus.
9		<p>Socket komposit eceng gondok dipotong dengan presisi mengikuti kontur anatomy pengguna alat bantu</p>

10



PERAKITAN DENGAN KOMPONEN LAIN
Socket siap digunakan dan dirangkai
dengan komponen lutut tiruan dan
komponen lainnya untuk dilakukan
pengepasan oleh pengguna alat
bantu.

BAB V

PENUTUP

Laminasi socket berbahan komposite serat eceng gondok merupakan pilihan alternative bagi tenaga Ortotis Prostetis, dengan ketersediaan bahan baku yang melimpah, proses pengolahan yang sederhana dan dapat menggerakkan kewirausahaan masyarakat, diharapkan mampu berkembang sebagai bahan penguat yang dapat bersaing dengan bahan-bahan penguat lainnya dan salah satu kunci utamanya merupakan bahan yang dapat terurai oleh alam (biodegradability).

Jurusan Ortotik Prostetik mendukung identitas yang tertuang dalam visi dan misi Poltekkes Kemenkes Jakarta I yakni menjadi Pendidikan Tinggi Tenaga Kesehatan Unggulan Nasional Tahun 2019 dan Internasional Tahun 2025. Dengan adanya inovasi produk yang dikembangkan di jurusan ini maka visi dan misi tersebut akan diraih.

Dengan adanya panduan laminasi socket berbahan serat eceng gondok ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan standar proses kerja oleh professional ortotis prostetis ataupun mahasiswa dalam pembuatan socket prosthesis.

DAFTAR PUSTAKA:

David J Dandy. (2004). *Essential Orthopaedics*.

Yudo. (2008). Analisa teknis rekayasa serat eceng gondok sebagai bahan pembuatan komposit ditinjau dari kekuatan tarik. E-journal.undip.ac.id › Home › Vol 5, No 1.

G.Murdoch, A Bennet Wilson JR,(2000), *A primer on amputations and artificial limb*.

Ghoseiri, K., Zheng, Y. P., Hing, L. L. T., Safari, M. R., & Leung, A. K. (2015). The prototype of a thermoregulatory system for measurement and control of temperature inside prosthetic socket. *Prosthetics and Orthotics International*, 309364615588343. <https://doi.org/10.1177/0309364615588343>.

Gotama, J., & Bateman, S. (2008). Wood Fiber Reinforced Polyethylene and Polypropylene Composites with High Modulus and Impact Strength. *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, 21(3), 195–208. <https://doi.org/10.1177/0892705708089472>.

Mukhopadhyay, S., & Figueiro, R. (2009). Physical Modification of Natural Fibers and Thermoplastic Films for Composites -- A Review. *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, 22(2), 135–162. <https://doi.org/10.1177/0892705708091860>.

<http://www.researchgate.net/publication/265478348> optimasi proses pembuatan serat eceng gondok untuk menghasilkan komposit serat dengan kualitas fisik dan mekanik yang tinggi.

K. K. Chawla and J. R. M. D’Almeida, (1982). “Proc. of ICCM-IV IVth Int. Conf. Composite Materials”, p.1195, Tokyo, Japan.

Klasson BL. (1995). Carbon fibre and fibre lamination in prosthetics and orthotics: some basic theory and practical advice for the practitioner. *Prosthet Orthot Int* 19:74–91.

Taylor AD, Gilbert JC, Lautenschlager EP. (1992). Testing of composite materials used in orthotics and prosthetics. *J Assoc Child Prosthet Orthot Clin* 27:62.