

## **PENAMBAHAN LATIHAN HIDROTERAPI PADA TERAPI BOBATH LEBIH MENINGKATKAN KECEPATAN BERJALAN PADA CEREBRAL PALSY SPASTIK DIPLEGI**

Oleh :

**Rizky Wulandari\*, I Wayan Weta\*\*, Moh. Ali Imron\*\*\***

\*Program Studi Magister Fisiologi Olahraga, Universitas Udayana

\*\*Program Studi Magister Fisiologi Olahraga, Universitas Udayana

\*\*\*Fakultas Fisioterapi, Universitas Esa Unggul

### **ABSTRAK**

Kasus *Cerebral Palsy Spastik Diplegi* secara statistik mengalami peningkatan. Permasalahan yang muncul yaitu adanya abnormalitas tonus postural yang berpengaruh pada kecepatan berjalan. Metode latihan yang sering digunakan sampai saat ini adalah terapi Bobath. Akan tetapi beberapa penelitian dan studi kasus membuktikan penambahan latihan Hidroterapi lebih meningkatkan kecepatan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan penambahan latihan hidroterapi pada terapi bobath lebih meningkatkan kecepatan berjalan pada Cerebral Palsy Spastik Diplegi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan *pre-test* dan *post-test control group design*. Eksperimen ini dilaksanakan di Klinik Fisioterapi YPAC Surakarta. Sampel penelitian berjumlah 16 orang yang dibagi ke dalam 2 kelompok sampel yaitu 8 orang pada kelompok perlakuan dan 8 orang pada kelompok kontrol. Kelompok perlakuan diberi penambahan latihan Hidroterapi dan kelompok kontrol diberi terapi Bobath. Pelatihan dilakukan 3 x per minggu selama 1 bulan. Alat ukur yang digunakan untuk pengumpulan data yaitu dengan *10 metre walk test*. *10 metre walk test* digunakan untuk mengukur kecepatan berjalan sejauh 10 meter baik sebelum intervensi maupun sesudah intervensi. Hasil penelitian hipotesis ini menggunakan uji *paired t test* menunjukkan kecepatan berjalan sebelum kelompok I sebelum perlakuan ( $20,01 \pm 2,23$ ) dan setelah perlakuan ( $14,16 \pm 2,41$ ) dengan  $p=0,000$  ( $p < 0,05$ ) dan kelompok II sebelum perlakuan ( $20,17 \pm 1,53$ ) dan setelah perlakuan ( $18,08 \pm 2,00$ ) dengan  $p=0,001$  ( $p < 0,05$ ). Uji *t test independent* untuk menunjukkan kecepatan berjalan antara sesudah perlakuan kelompok I dengan kelompok II. Pada pengujian tersebut diperoleh hasil adanya peningkatan kecepatan berjalan sesudah intervensi pada kelompok I ( $14,16 \pm 2,41$ ) yang dibandingkan dengan kelompok II ( $18,08 \pm 2,00$ ) nilai  $p=0,003$ . Disimpulkan Terapi Bobath dan Latihan Hidroterapi dapat meningkatkan kecepatan berjalan pada cerebral palsy spastic diplegi namun penambahan latihan Hidroterapi pada terapi bobath secara signifikan lebih meningkatkan kecepatan berjalan pada Cerebral Palsy Spastik Diplegi.

**Kata kunci :** *Cerebral Palsy Spastik Diplegi*, Latihan Hidroterapi, Terapi Bobath

## **ADDITION OF HYDROTHERAPY REHEARSAL TO BOBATH THERAPY INCREASES SPEED WALKING ON ON SPASTIC DIPLEGIA CEREBRAL PALSY**

*By :*

**Rizky Wulandari\*, I Wayan Weta\*\*, Moh. Ali Imron\*\*\***

\*Magister of Sport Physiology, Udayana University

\*\* Magister of Sport Physiology, Udayana University

\*\*\*Faculty of Physiotherapy, Esa Unggul University

### **ABSTRACT**

The existence of Spastic Cerebral Palsy statistically increased. The problem is where the existence of abnormalities postural tone that affects to the walking speed. So far, training methods commonly used is Bobath therapy. However, some researches and case studies prove that the addition of Hydrotherapy rehearsal improve the running functional capability. This study aims to prove the addition of hydrotherapy exercises on bobath therapy more improve walking speed in people with Spastic Diplegia Cerebral Palsy. This study used an experimental method with pre-test and post-test control group design. The experiments carried out at the Physiotherapy Clinic of YPAC Surakarta. These samples included 16 people who were divided into two groups, 8 people are in the treatment group and 8 people are in the control group. The treatment group was given additional of hydrotherapy rehearsal, in the other side control group was given Bobath therapy. Training is done three times a week for a month. Measuring instruments used for data collection is ten meters walk test. Ten meters walk test is used to measure the walking speed as far as 10 meters before the intervention and after intervention. Results of the study hypothesis testing using paired t test show speed walking before the treatment group I ( $20,01 \pm 2,23$ ) and post treatment ( $14,16 \pm 2,41$ ) with  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ) and group II pre treatment ( $20,17 \pm 1,53$ ) and post treatment ( $18,08 \pm 2,00$ ) with  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ). The result of the hypothesis used independent t test to show the speed walking between group I and group II. Result test showed that there was improvement of speed walking before and after intervention for the treatment group ( $14,16 \pm 2,41$ ) compared by the control group ( $18,08 \pm 2,00$ ) score  $p=0,003$ . The Conclusion of Bobath therapy and Hydrotherapy exercise that can improve walking speed in Spastic Diplegi Cerebral Palsy, however the additions of Hydrotherapy exercise to Bobath therapy was significantly improve walking speed in Spastic Diplegia Cerebral Palsy.

**Keywords: Spastic Diplegia Cerebral Palsy, Exercise Hydrotherapy, Bobath Therapy**

## PENDAHULUAN

Kasus *Cerebral Palsy* (CP) mengalami peningkatan cukup signifikan dan bervariasi di berbagai negara. Asosiasi CP dunia memperkirakan terdapat lebih dari 500.000 penderita di Amerika. 13 bayi dari 1000 kelahiran di Denmark, 5 dari 1000 kelahiran di Amerika Serikat<sup>1</sup>. Di Indonesia, data penderita *Cerebral Palsy* belum diketahui secara pasti. Seribu kelahiran hidup di Indonesia, sekitar 2-2,5 persennya beresiko *Cerebral Palsy*<sup>2</sup>. Di YPAC Surakarta, tercatat anak yang mengalami *Cerebral Palsy* terus meningkat. Pada tahun 2007 sebanyak 198 anak, tahun 2008 sebanyak 307 anak, tahun 2009 sebanyak 313 anak, tahun 2010 sebanyak 330 anak, dan 2011 sebanyak 343 anak.

Tipe *Cerebral Palsy* yang sering ditemukan (70%-80%) adalah *spastic diplegi*. Pada *diplegi* keempat ekstremitas terkena, tetapi kedua kaki lebih berat daripada kedua lengan. Permasalahan pada kondisi *spastic diplegi* adalah adanya spastisitas yang akan mempengaruhi abnormalitas tonus otot postur. Abnormalitas tonus akan mempengaruhi sikap, gerakan, lingkup gerak sendi dan keseimbangan. Hal ini tentu akan mengganggu aktifitas fungsional sehari-hari terutama gangguan dalam berjalan<sup>3</sup>.

Tidak ada obat khusus untuk *Cerebral Palsy*, tetapi berbagai bentuk terapi dapat membantu pasien dengan gangguan fungsi agar hidup lebih efektif. Secara umum, penanganan lebih dini mulai masa bayi memiliki dampak yang lebih baik untuk mengatasi problem pertumbuhan dan perkembangan anak. Pada masa ini pertumbuhan sangat cepat yang disebut "brain growth spurt" dimana terjadi maturasi otak berkaitan dengan myelinisasi<sup>4</sup>.

Peran fisioterapi pada kasus *Cerebral Palsy* merupakan bentuk dari pengaruh lingkungan yang akan membantu proses dari maturasi otak. Bentuk pengaruh dari fisioterapi secara umum adalah untuk memperbaiki postur, mobisasi postural, kontrol gerak dan menanamkan pola gerak yang benar dengan cara mengurangi abnormalitas tonus postural, memperbaiki pola jalan dan mengajarkan kepada anak gerakan-gerakan yang fungsional sehingga anak dapat mandiri untuk melaksanakan aktifitas sehari-hari.

Metode terapi yang bisa dilakukan pada kasus *Cerebral Palsy* yaitu dengan terapi Bobath. Terapi bobath yaitu suatu metode yang didasarkan pada neurologi dan reflek-reflek primitif<sup>5</sup>.

Dalam konsep bobath, kontrol postural adalah pondasi sebab kontrol postural dapat mempengaruhi pola gerak dimana pasien mulai mengembangkan keterampilan mereka sehingga dapat meningkatkan mobilitas postural dan mengontrol gerakan abnormal yang timbul pada penderita *Cerebral Palsy*<sup>6</sup>.

Pendekatan terapi latihan selain bobath yaitu pendekatan terapi latihan yang bisa dilakukan di dalam air yang dikenal dengan hidroterapi. Penambahan hidroterapi dapat mengurangi spastisitas dengan mekanisme *Reflex-Inhibiting-Posture*<sup>7</sup>.

Pengaruh air pada hidroterapi adalah adanya *buoyancy* atau daya apung. Daya apung ini berfungsi mengurangi jumlah berat badan dengan cara menurunkan kekuatan yang dihasilkan oleh tekanan pada sendi. *Viscosity* atau sifat kental yang dihasilkan air merupakan sumber tahanan terbaik yang dapat memudahkan program latihan. Tahanan tersebut digunakan untuk penguatan otot tanpa membutuhkan beban. Menggunakan *double* tahanan yang dimiliki air (*buoyancy* dan *viscosity*) untuk menguatkan grup otot yang apabila dilaksanakan diluar air tidak bisa atau bahkan tidak mungkin tetapi ketika dilaksanakan di air penguatan grup otot ini dapat dilaksanakan<sup>8</sup>.

Rumusan masalah adalah Apakah penambahan latihan hidroterapi pada terapi *bobath* lebih baik dalam meningkatkan kecepatan berjalan pada terapi *bobath* pada *cerebral palsy spastik diplegia* ?

Tujuan Penelitian ini adalah untuk Membuktikan penambahan latihan Hidroterapi pada terapi Bobath lebih meningkatkan kecepatan berjalan pada *Cerebral Palsy Spastik Diplegia*.

## **METODE PENELITIAN**

### **A. Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode *eksperimental murni*. Dengan menggunakan rancangan penelitian *pre and post test control group design* dengan jumlah sampel 16 anak. Kedua kelompok dilakukan pengukuran awal dengan 10 metre walk test. Pada Kelompok perlakuan I adalah penambahan latihan Hidroterapi dan Kelompok perlakuan II adalah Terapi Bobath.

### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini bertempat di YPAC Surakarta dilakukan pada 11 Maret 2015– 18 April 2015.

### **C. Populasi dan Sampel**

Populasi penelitian ini adalah populasi terjangkau yaitu pasien *Cerebral Palsy* yang bisa mengikuti program yang dilakukan oleh peneliti. Jumlah sample yang diambil : 1) Pasien anak CP Spastik Diplegi berjenis kelamin laki-laki maupun perempuan, 2) Berusia 9 – 12 tahun. 3) Bersedia mengikuti

program fisioterapi selama kurang lebih 4 minggu, 5) tidak ada gangguan sensibilitas, 6) tidak ada penyakit penyerta yang potensial cidera, 6) dengan nilai GMFM minimal 50 %

#### **D. Teknik Pengambilan Sampel**

Dari populasi anak didapatkan 16 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, kemudian dilakukan pengambilan sampel dengan teknik *simple random sampling* pada setiap kelompoknya masing-masing 8 anak. Kelompok perlakuan I adalah penambahan latihan Bobath dan Kelompok II adalah Terapi Bobath.

#### **E. Prosedur Penelitian**

Langkah-langkah yang diambil dalam prosedur penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu : prosedur administrasi, prosedur pemilihan sampel dan tahap pelaksanaan penelitian.

##### **1) Prosedur administrasi**

Prosedur administrasi menyangkut: 1) Mempersiapkan surat ijin penelitian di YPAC Surakarta. 2) Membagikan inform consent penelitian untuk diisi dan dikumpulkan kembali.

##### **2) Prosedur Pemilihan Sampel**

Prosedur pemilihan sampel pada anak Cerebral Palsy Spastik Diplegi dengan teknik sampel *random sampling* dari jumlah populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi

Untuk mendapatkan 16 sampel yang kemudian di acak dengan cara undian untuk dibagi menjadi dua kelompok yaitu nomor ganjil sebagai kelompok I berupa penambahan latihan hidroterapi, nomor genap sebagai kelompok perlakuan II berupa terapi Bobath.

##### **3) Tahap pelaksanaan penelitian**

Tahap pelaksanaan penelitian:

1) Menyiapkan alat ukur, 2) Tes awal dengan mengukur nilai GMFM dan mengukur kecepatan berjalan. 3) Proses pelaksanaan perlakuan penelitian, 4) Tes akhir dengan pengukuran kecepatan berjalan.

##### **4) Pengolahan dan Analisis Data**

Statistik deskriptif untuk menganalisis karakteristik subjek penelitian terkait dengan usia, jenis kelamin.

1. Uji hipotesis berupa uji beda data terhadap nilai pre dan post-test dari masing-masing kelompok. Kelompok perlakuan I (penambahan latihan Hidroterapi) dan kelompok perlakuan II (terapi Bobath) bertujuan untuk membandingkan rerata hasil kecepatan berjalan sebelum dan

sesudah perlakuan pada masing-masing kelompok tersebut, karena data bersifat rasio maka menggunakan *Paired t test*.

2. Uji hipotesis atau uji beda data terhadap nilai post-test sesudah perlakuan dari kedua kelompok yaitu kelompok perlakuan I (Penambahan latihan hidroterapi) dan kelompok perlakuan II (terapi Bobath) bertujuan untuk membandingkan rerata hasil peningkatan kecepatan berjalan pada masing-masing kelompok tersebut, karena data bersifat rasio maka menggunakan *Independent t test*.

## HASIL PENELITIAN

### 1. Deskripsi Data Penelitian

Deskripsi karakteristik subjek penelitian

#### a. Umur.

Responden pasien cerebal palsy yang datang ke YPAC Surakarta, pada kelompok perlakuan rata-rata umur adalah 10,63 tahun yang terdiri dari umur 9 tahun berjumlah 1 orang, 10 tahun berjumlah 3 orang, umur 11 tahun berjumlah 2 orang dan umur 12 tahun berjumlah 2 orang dimana umur paling muda 9 tahun dan paling tua 12 tahun. Sedangkan pada kelompok kontrol rata-rata umur responden 10,50 tahun yang terdiri dari umur 9 tahun berjumlah 1 orang, 10 tahun berjumlah 3 orang, umur 11 tahun berjumlah 3 orang dan umur 12 tahun berjumlah 1 orang

dimana umur paling muda 9 tahun dan paling tua 12 tahun.

#### b. Jenis kelamin

Responden pasien cerebal palsy yang datang ke YPAC Surakarta, pada kelompok perlakuan sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki sejumlah 6 orang (75,0%) dan perempuan sejumlah 2 orang (25,0%). Sedangkan pada kelompok perlakuan kontrol sebagian besar responden juga berjenis kelamin laki-laki sejumlah 6 orang (75,0%) dan perempuan sejumlah 2 orang (25,0%).

### 2. Uji analisis kelompok I dan kelompok II.

Uji beda bertujuan untuk mengetahui rerata pada kecepatan sebelum dan sesudah perlakuan kelompok I yang diberikan penambahan latihan Hidroterapi dan kelompok II yang diberikan terapi Bobath dan mengetahui rerata kecepatan berjalan sesudah perlakuan masing – masing kelompok. Uji beda sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok I dan kelompok II menggunakan *paired t test*. Uji beda sesudah perlakuan masing – masing kelompok menggunakan *Independent t test*, Adapun hasilnya dilihat pada tabel 2.

Tabel 2

Uji Analisis Kelompok I dan Kelompok II

Kelompok	Pre	Post	p-value
----------	-----	------	---------

Perlakuan	Rerata ± SD	Rerata ± SD	
Hidroterapi	20,01 ± 11,74	14,16 ± 2,41	0,001
Bobath	20,17 ± 1,53	18,08 ± 2,00	0,001
p-value	0,850	0,001	

Berdasarkan tabel 5.4, Latihan Hidroterapi menunjukkan bahwa sebelum diberikan latihan rata-rata kemampuan berjalan responden sebesar 20,01 detik, kemudian sesudah diberikan latihan kemampuan berjalan responden meningkat menjadi 14,16 detik.

Hasil uji t didapat  $p = 0,000$ , maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan fungsional berjalan sebelum dan sesudah diberikan hidroterapi pada pasien *cerebral palsy spastik diplegia*. Hal ini juga menunjukkan bahwa hidroterapi efektif meningkatkan kemampuan fungsional berjalan pada *cerebral palsy spastik diplegia*.

Terapi Bobath menunjukkan bahwa sebelum diberikan terapi bobath rata-rata kemampuan berjalan responden sebesar 20,17 detik, kemudian sesudah diberikan terapi bobath kemampuan berjalan responden meningkat menjadi 18,08 detik.

Hasil uji t didapat  $p = 0,001$ , maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan fungsional berjalan sebelum dan sesudah diberikan terapi bobath pada pasien *cerebral palsy spastik diplegia*. Hal ini juga menunjukkan bahwa terapi bobath efektif meningkatkan kemampuan

fungsional berjalan pada *cerebral palsy spastik diplegia*.

Perbedaan efektifitas antara latihan hidroterapi dengan bobath menunjukkan bahwa responden yang diberikan hidroterapi rata-rata mengalami peningkatan kemampuan berjalan sebesar 5,85 detik sedangkan yang diberikan terapi bobath rata-rata meningkat sebesar 2,09.

Hasil uji t pre test didapat nilai  $p = 0,850$ , maka disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan antara latihan hidroterapi dengan terapi bobath. Artinya antara latihan hidroterapi dengan terapi bobath berawal dari data yang sama.

Hasil uji t post test didapat nilai  $p = 0,001$ , maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan efektifitas hidroterapi dan terapi bobath dalam meningkatkan kemampuan fungsional berjalan ada pasien *cerebral palsy spastik diplegia*. Sebagaimana hasil peningkatan, hidroterapi lebih efektif meningkatkan kemampuan fungsional berjalan dibandingkan terapi bobath pada *cerebral palsy spastik diplegia*.

## PEMBAHASAN

**Peningkatan Kecepatan Berjalan pada kelompok Penambahan Latihan hidroterapi pada Cerebral Palsy Spastik Diplegi.**

Hasil deskriptif data kecepatan berjalan pada kelompok perlakuan yang tercantum pada Tabel 5.2 menunjukkan peningkatan kecepatan berjalan dengan nilai kemampuan berjalan dari buruk meningkat ke sedang.

Kesimpulan tersebut didukung dengan penelitian Dong Koog Noh, Jae Young Lim, Hyung Ik Shin dan Nam Jong Paik (Seoul National University College of Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, Gyeonggi-do, korea) tahun 2008 menyimpulkan bahwa hidroterapi menunjukkan efek signifikan terhadap postural control.

Dijelaskan bahwa penambahan latihan Hidroterapi menguntungkan pergerakan motorik karena melibatkan multi stimulasi input sensoris. Hal ini terjadi melalui serangkaian proses yang terorganisasi melalui sistem saraf pusat. Sistem ini menerima input sensori dari reseptor-reseptor ekteroseptif (yaitu reseptor penglihatan, pendengaran, pengecap, bau dan suhu), dari propioseptif (reseptor yang terdapat pada otot, tendon, ligamen, sendi dan selaput otot), serta dari sistem vestibular (informasi diterima melalui telinga bagian dalam mengenai keseimbangan, pergerakan dan gravitasi)<sup>9</sup>.

Latihan hidroterapi dapat mengurangi spastisitas dengan mekanisme reflek inhibiting posture. Temperature air berpengaruh terhadap postural kontrol dan efek rileksasi. Latihan hidroterapi memanfaatkan tekanan hidrostatik

meningkatkan posisi kesadaran sendi atau propioseptif. Tekanan hidrostatik menghasilkan tekanan yang tegak lurus dengan permukaan tubuh pasien. Tekanan ini membuat sendi lebih menyadari di posisi mana dia berada, sehingga hasilnya terjadi peningkatan propioseptif ( rasa gerak sendi )<sup>10</sup>.

Daya apung pada hidroterapi berfungsi mengurangi jumlah berat badan dengan cara menurunkan kekuatan yang dihasilkan oleh tekanan pada sendi. Viscosity atau sifat kental yang dihasilkan air merupakan sumber tahanan terbaik yang dapat memudahkan program latihan. Tahanan tersebut digunakan untuk penguatan otot tanpa membutuhkan beban. Menggunakan double tahanan yang dimiliki air (buoyancy dan viscosity) untuk menguatkan grup otot yang apabila dilaksanakan diluar air tidak bisa atau bahkan tidak mungkin tetapi ketika dilaksanakan di air penguatan grup otot ini dapat dilaksanakan.

Gerakan yang diberikan pada hidroterapi secara pasif pada jaringan otot akan mempengaruhi myofibril pada otot yang berfungsi kontraksi dan rileks. Pada persarafan (afferent), gerakan dan sentuhan yang diberikan akan merangsang spindle cells sehingga memunculkan mekanisme *autogenic inhibition*<sup>11</sup>.

*Autogenic inhibition* mengakibatkan inhibisi pada otot agonis dan menimbulkan kontraksi pada otot antagonis. Sehingga



aplikasi secara langsung pada otot yang mengalami spastisitas akan mengakibatkan inhibisi dari aktivitas alfa dan gama motor neuron pada otot agonis, dan menimbulkan fasilitasi pada alfa dan gama motor neuron pada otot antagonis tersebut.

Stimulus yang diterima oleh *mechanoreceptor*, diharapkan akan memicu terjadinya aksi potensial. Aksi potensial diawali dengan munculnya local potensial pada *peripheral end-receptor* sebagai akibat dari penggunaan aktivasi GTOs sehingga *modality-gated* terbuka kemudian menyebabkan aliran ion dan munculnya reseptor potensial sehingga terdepolarisasi kemudian mengakibatkan eksitasi<sup>12</sup>. Jika local potensial mencapai *threshold*, maka akan memicu terjadinya aksi potensial, kemudian informasi ditransmisikan sepanjang neuron.

*Threshold* terjadi ketika sebuah membrane di depolarisasi oleh stimulus, ketika mencapai suatu titik akan menyebabkan terbukanya *ion channel* Na<sup>+</sup> yang banyak<sup>13</sup>. Ketika informasi mencapai *membrane pre synaptic*, akan mengakibatkan terlepasnya neuron transmitter *acetylcholine*, *acetylcholine* (Ach) kemudian menuju *synaptic-cleft* dan akhirnya menuju ke *membrane post-synaptic*. Di *membrane post-synaptic*, Ach akan berkaitan dengan reseptor pada *post-synaptic cell* menyebabkan terbukanya *ion channel ligand-gate*. Terbukanya *channel ligand-gate* akan menyebabkan *synaptic potential* atau local

potensial. Apabila local potensial menghasilkan depolarisasi yang cukup, aksi potensial akan muncul dan secara aktif akan menyebar sepanjang akson. Mekanisme yang sama akan terjadi pada neuron-neuron selanjutnya sampai menuju ke *posterior horn cell* (PHC).

Perjalanan impuls dari reseptor menuju medulla spinalis pada bagian PHC melewati *first-order neuron*. Selanjutnya impuls diteruskan dari medulla spinalis menuju thalamus melalui traktus spinotalamikus. Impuls yang masuk ke dalam PHC menyilang dan berlanjut ke kaudal menuju *brain stem* dan selanjutnya menuju ke thalamus. Neuron yang terlibat dalam perjalanan impuls dari medulla spinalis menuju thalamus dinamakan *second-order neuron*. Selanjutnya impuls dari thalamus dipancarkan menuju kortek serebri terutama area somatosensoris lobus parietalis, yakni area 1, 2 dan 3 menurut topografi Broadman. Untuk stimulus yang diterima oleh anggota gerak bawah, akan direpresentasikan pada permukaan medial hemisfer.

Input dari kortek sensorik akan dikirimkan ke area otak yang lain dan selanjutnya dikirim ke medulla spinalis melalui beberapa jalur. Informasi pada kortek somomotoris diharapkan akan mempengaruhi system motorik di otak dengan pelepasan *neurotransmitter gamma-aminobutyric acid* (GABA).

*Neurotransmitter gamma-aminobutyric acid* berfungsi sebagai *neurotransmitter*

inhibitor, sehingga akan menghambat aktivitas dari otak pada *direct activation pathways*, *control circuit* dan *indirect activation pathways*. Pada *direct activation pathways* akan mempengaruhi kerja dari sistem kortikospinal, hal ini mengakibatkan penurunan eksitasi dari alfa motor neuron dan gama motor neuron sehingga akan menurunkan aktivitas *stretch reflex* dan tonus otot.

Inhibisi dari *direct activation pathways* juga akan menghambat aktivitas dari gama motor neuron dari tingkat perifer, sehingga akan terjadi penurunan tonus otot. *Gamma amino-butyric acid* juga akan mempengaruhi *control circuit* pada striatum dan substansia nigra, sehingga akan menghambat efek hipokinesia dan peningkatan tonus. Akibatnya akan mempermudah adaptasi tonus postural

### **Peningkatan Kecepatan Berjalan pada Kelompok Terapi Bobath pada Cerebral Palsy Spastik Diplegi.**

Hasil yang diperoleh sebelum dan sesudah perlakuan kelompok II menunjukkan peningkatan kecepatan berjalan.

Sesuai penelitian tahun 2010 oleh Shaffer dengan *o.randomized controlled pilot trial*, mendapatkan hasil bahwa *passive stretching* pada pengukuran skala kualitatif terdapat penurunan spastisitas.

Hal ini dapat dijelaskan bahwa gerakan yang diberikan pada terapi bobath mengacu

pada fasilitasi dan inhibisi gerakan. Salah satu komponen yang bertujuan untuk inhibisi gerakan adalah dengan *passive stretching*. Dengan *passive stretching* diharapkan terjadi penurunan spastisitas. Penurunan spastisitas terjadi karena mekanisme *autogenic inhibition* dengan manifestasi penurunan aktivitas *Passive stretching* dari alpha motor neuron pada otot agonis dengan eksitasi pada otot antagonis.

Otot agonis akan menghambat kontraksi otot dengan jalan menurunkan aktivitas alpha motor neuron pada serabut ekstrasfasal dan pada otot antagonis yang akan meningkatkan aktivitas alpha motor neuron sehingga memfasilitasi otot antagonis untuk berinteraksi<sup>14</sup>.

Hasil studi pada manusia bahwa latihan motorik menghasilkan perubahan fungsional di dalam otak, antara lain (1) perubahan aktivasi di level cortical, (2) meningkatkan vaskularisasi, otak juga adaptif dan plastis serta dapat mengadakan perubahan struktural dan fungsional apabila diberikan stimulasi lingkungan. Adanya *cross modal plasticity* yang meliputi: (1) penggunaan jalur ipsilateral, (2) aktivasi bilateral sistem motorik, (3) perekrutan area motorik tambahan<sup>15</sup>.

### **Kelompok Penambahan Latihan Pada Terapi Bobath Lebih Meningkatkan Kecepatan Berjalan Pada Cerebral Palsy Spastik Diplegi.**

Hasi uji beda menggunakan uji t tidak berpasangan menunjukkan adanya beda rerata kecepatan berjalan sesudah perlakuan antara kelompok diberikan penambahan hidroterapi dengan kelompok bobath. Melihat nilai mean disimpulkan bahwa pemberian penambahan hidroterapi pada terapi bobath lebih meningkatkan kecepatan berjalan pada cerebral palsy.

Sesuai dengan penelitian dilakukan Zamparo 2008 pada 25 pasien cerebral palsy, 13 pasien diberikan perlakuan hidroterapi, dan 12 pasien diberikan terapi rutin konvensional secara group. Hidroterapi yang diberikan berupa metode *Ai Chi* dan *Halliwick* dengan fokus pada latihan keseimbangan dan latihan *weight bearing*. Terapi rutin untuk pasien di grup yang lain dengan latihan *active* dan *passive exercise* selama 1 jam, dilakukan sebanyak seminggu 3 kali dan diulang selama 8 minggu. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan postural balance setelah hidroterapi  $p = 0,008$ .

Dijelaskan bahwa terapi Bobath melalui mekanisme inhibisi dari *direct activation pathways* akan menginhibisi aktivitas dari gama motor neuron dari tingkat perifer, sehingga terjadi penurunan tonus otot. *Gamma amino-butyric acid* juga akan mempengaruhi *control circuit* pada striatum dan substansia nigra, sehingga akan menginhibisi efek hipokinesia dan

peningkatan tonus. Akibatnya akan mempermudah adaptasi tonus postural .

Efek yang dihasilkan dari penambahan latihan hidroterapi mampu bertahan lama. Hal tersebut dikarenakan stimulus yang diterima oleh *mechanoreceptor* termemori di otak yang menyebabkan efek inhibisi pada sistem supraspinal. Disamping itu efek dari hidroterapi akan mempermudah perubahan titik acuan keseimbangan atau *center of gravity*, mempermudah adaptasi tonus postural serta akses ke komponen gerak ke segala arah.

## SIMPULAN

Berdasarkan dari pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut penambahan latihan hidroterapi pada terapi Bobath lebih meningkatkan kecepatan berjalan pada *Cerebral Palsy Spastic Diplegi*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Soetjningsih. 2007. Tumbuh Kembang Anak. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
2. Soekarno. 2007. Penyandang Cacat di Indonesia. Post on 29 Oktober. Available from [www.depkes.go.id](http://www.depkes.go.id)
3. Levitt. 2013. Treatment of Cerebral Palsy and Motor Delay. *Arch Phys Rehabil.* 301 – 306.

4. Campbell. 2008. *Pediatric Physical therapy*. 4<sup>th</sup> edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Walkins.
5. Shaffer JP. 2010. Ambulatory capacity in cerebral palsy: prognostic criteria and consequences for intervention. *Dev Med Child Neurol*.45-78.
6. Hesse S. 2007. *Locomotor therapy in neurorehabilitation*. Neuro Rehabilitation. 23-89.
7. Meyer-Heim A. 2009. Improvement of walking abilities after roboticassisted locomotion training in children with cerebral palsy. *Arch Dis Child*. 94-121.
8. Odunaiya.2009. Prognosis For Ambulation In cerebral Palsy: Population-Based Study. *Pediatrics*.
9. Roby-Brami A, Feydy A, Combeaud M, Biryukova E, Bussel B, Levin M. 2009. Motor compensation and recovery for reaching in stroke patients. *Acta Neurol Scand*. 369–381.
10. Broach E. 2007. Effects of an aquatic therapy swimming program on adults with spinal cord injuries. *Therapeutic Recreation Journal*. 160-173.
11. Rosenbaum P. 2007. the definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*.109.
12. Lazaro R, Roller M, Umphred D. 2007. Differential diagnosis phase 2: Examination and evaluation of disabilities and impairments. In: Umphred D, ed. *Neurological Rehabilitation*. St. Louis, MO: Mosby.
13. Wade DT. 2013. *Measurement in Neurological Rehabilitation*. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
14. Aruin A. 2006. The effect of asymmetry of posture on anticipatory postural adjustments. *Neuroscience Lett*. 150–153.
15. Hutzler, Y., Chacham, A., Bergman, U., & Szeinberg, A. 2008. Effects of a movement and swimming program on vital capacity and water orientation skills of children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 40, 176-181.