

## PROTEIN WHEY A.S. DALAM NUTRISI OLAHRAGA

Oleh Dr. Paul J. Cribb

Research Scientist, Biodeakin, Deakin University, Geelong

Di edit oleh Annie Bienvenue dan Antonella da Camara

U.S. Dairy Export Council

*Apakah untuk mengalahkan lawan atau memaksimalkan potensi diri, para atlet secara alamiah berkompetitif. Keinginan untuk sukses ini, dan bertumbuhnya kesadaran bahwa pilihan nutrisi dapat mempengaruhi performa atlet, telah menyulut besarnya keingintahuan akan bantuan ergogenik nutrisi; diet kimia senyawa yang meningkatkan performa atlet.*

*Sangat sedikit bantuan ergogenik nutrisi yang dipasarkan bagi para atlet yang memiliki bukti ilmiah. Namun, jumlah penelitian yang berkesinambungan membuktikan bahwa protein whey memberikan atlet dengan beberapa manfaat yang eksklusif. Protein whey mempromosikan kesehatan ulang, kekebalan yang lebih kuat, dan hasil yang lebih baik dari latihan olahraga. Beberapa percobaan klinis membuktikan pemulihan langsung dalam performa atlet dengan memasukkan protein whey kedalam diet.*

### PROTEIN YANG SEMPURNA UNTUK BINARAGAWAN

Latihan olahraga hanyalah suatu stres metabolis, suatu sinyal bagi fisiologis kita untuk mengadaptasi dalam pelakuan yang khusus. Atlet yang kompetitif harus melalui peningkatan yang progresif dalam stres latihan untuk membawa kepada adaptasi fisik dan psikologis. Namun, peningkatan dalam stres latihan ini dapat melampaui kemampuan atlet untuk beradaptasi, membawanya kepada penurunan dalam performa, melukai atau penyakit yang berulang. Contohnya, respon terhadap latihan dapat menjadi positif, seperti peningkatan dalam fungsionalitas atau performa. Dampak keseluruhan olahraga dapat juga menjadi negatif bila sistem kekebalan atau kesehatan umum terkompromi. Progres tanpa hambatan adalah penting untuk mendapatkan tujuan latihan dan kebanyakan para atlet akan sadar bahwa bahkan infeksi kesehatan yang tidak berbahaya dapat secara bertahap menurunkan performanya.<sup>21</sup>

Protein whey adalah suatu istilah kolektif yang menunjukkan suatu jajaran pecahan protein yang ditemukan dalam susu. Produk-produk protein whey diklasifikasi menjadi beberapa kategori yang berdasar pada rasio makronutrientnya yang memenuhi beragam tujuan pabrik makanan (lihat deskripsi produk whey di Reference Manual for U.S. Whey and Lactose Products). Namun, jumlah penelitian yang terus meningkat menyarankan bahwa konsentrat (WPC 80) dan isolat (WPI) protein whey secara ideal cocok bagi orang-orang yang berpartisipasi dalam latihan yang rutin.

WPC80 dan WPI tidak hanya memberikan sumber murni protein berkualitas tinggi dengan lemak yang minim, karbohidrat dan laktosa, mereka secara biokimia dibentuk untuk mempromosikan kekebalan yang kuat, penyembuhan otot secara efisien dan memperpanjang manfaat kesehatan secara menyeluruh dari aktifitas fisik. Monografi ini menerangkan fungsi dan potensi mekanisme terkini yang mana protein whey dapat meningkatkan status fisik dari orang-orang yang terlibat dalam olahraga dan latihan atletis.



## PROTEIN WHEY: DIBUAT UNTUK MEMPROMOSIKAN KESEMBUHAN DAN PERFORMA ATLETIS YANG LEBIH BAIK

Pada level molekul, menstimulasikan sintesa protein dan meminimalkan pecahan protein merupakan dua proses penting untuk mengefisienkan kesembuhan setelah berolahraga.<sup>47</sup> Kemampuan suatu protein untuk mempromosikan karakteristik ini berada dalam kemampuan pencernaan dan komposisi asam aminonya.<sup>58</sup> Dibandingkan dengan sumber protein lainnya, protein whey terbukti dalam penelitian merupakan yang terefektif dalam mempromosikan mekanisme yang menekankan penyembuhan yang efisien dan hasil yang lebih baik dari latihan olahraga.

- Profil asam amino whey adalah hampir identik dengan otot tulang. Protein whey memberikan semua asam amino yang benar (protein penyangga pembentukan) dalam proporsi yang mirip rasionya terhadap otot tulang.<sup>24</sup>

- Suplemen protein whey seperti WPC 80 dan WPI umumnya mengandung dosis yang lebih tinggi (per 100 gr) dari asam amino esensial daripada sumber protein lainnya.<sup>8</sup> Asam amino penting adalah yang tidak dapat diabaikan untuk menstimulasikan tingkat sintesa protein yang lebih tinggi dalam otot orang dewasa.<sup>54</sup>

- Suplemen protein whey ini juga sumber asam amino cabang berantai (BCAA), leucine, isoleucine dan valine yang terkaya.<sup>8</sup> Bagi atlet, BCAA memainkan peran utama dalam metabolisme otot (lihat: Peran utama BCAA dalam nutrisi olahraga). BCAA bertindak sebagai prekursor langsung bagi produksi energi otot dan bahan bakar bagi sistem kekebalan selain juga sebagai pemicu mekanisme yang menekankan penyembuhan.<sup>1,27,55</sup>

- Selain itu, konsentrasi BCAA, leucine di dalam protein whey (10-14gr/100gr) merupakan hal yang penting bagi ilmuwan olahraga.<sup>24</sup> Studi terkini mengkonfirmasi bahwa leucine memainkan peran penting dalam memicu jalur transkripsi otot DNA pada sintesa protein.<sup>1</sup> Suplai leucine yang melimpah



terhadap otot setelah olahraga dapat mempromosikan penyembuhan yang lebih efisien pada level molekul untuk mempercepat proses adaptasi latihan olahraga.

- WPC 80 dan WPI, adalah sumber cysteine yang tersedia secara alamiah langka; sedikitnya konsentrasi 4-kali lebih tinggi (per 100gr protein) dibandingkan dengan sumber protein tinggi lainnya seperti kasein dan kedelai.<sup>8</sup> Cysteine dikenal sebagai asam amino esensial secara kondisional sebagaimana pula ia memainkan beberapa peran yang tidak dapat diabaikan dalam metabolisme manusia.<sup>18</sup> Suplai cysteine yang cukup adalah penting bagi preservasi jaringan tubuh yang ramping (otot), terutama selama latihan.<sup>32</sup> Cysteine juga sebagai percepatan asam amino terbatas dari sistem pertahanan antioksidan tubuh.<sup>59</sup> Meningkatkan penyimpanan cysteine dalam tubuh terbukti meningkatkan kapasitas antioksidan, menurunkan stres oksidatif dan meningkatkan performa olahraga.<sup>50</sup>

- Protein whey adalah unik dimana dicerna secara berbeda dibanding dengan diet protein lainnya. Protein whey diserap secara cepat, memberikan asam amino lebih terhadap jaringan dan menstimulasikan jumlah sintesa protein yang lebih tinggi yang menghasilkan penerimaan bersih protein yang lebih tinggi di dalam tubuh.<sup>17,36,40,45</sup> Selain mudahnya terasimilasi, protein whey adalah mudah larut dan bercampur dengan mudah dengan cairan apapun. Oleh karenanya, whey merupakan protein yang ideal untuk dikonsumsi sebelum, sedang atau sesudah berolahraga atau pertunjukkan olahraga. Para atlet dapat menambahkan protein whey kepada minuman pra- atau pasca-olahraga dan pengganti makanan cair untuk mengoptimalkan penyembuhan dan meningkatkan dampak performanya.

**Tabel 1. Perkiraan Profil Asam Amino dari Beragam Tipe Protein Yang Tersedia Secara Komersil (gr/100gr protein)**

BahanDasar	Konsentrat Protein Whey (80%)	Pertukaran-Ion Isolat Protein Whey	Mikrofiltrasi Cross-Flow Isolat Protein Whey
Alanine	4,82	5,60	5,60
Arginine*	3,18	3,00	1,70
Asam Aspartat	12,26	12,30	12,70
Cystine	2,28	1,90	2,50
Asam Glutamat	15,41	17,70	19,70
Glycine	2,00	1,90	2,00
Histidine*	2,41	2,00	1,80
Isoleucine <sup>H*</sup>	6,41	5,40	6,80
Leucine <sup>H*</sup>	11,60	13,50	10,90
Lysine*	9,83	10,90	9,50
Methionine*	2,35	3,50	3,10
Phenylalanine*	3,56	3,40	2,50
Proline	6,28	4,80	6,30
Serine	6,24	4,50	5,30
Threonine*	8,44	5,30	8,30
Tryptophan*	1,80	1,50	2,00
Tyrosine	3,26	3,90	3,10
Valine <sup>H*</sup>	6,09	5,40	6,40
Total BCAA <sup>H</sup>	24,10	24,30	24,10
Total EAA*	55,67	53,90	53,00

Adapted from Bucci LR and Unlu LM.<sup>7</sup>

<sup>H</sup> Branched Chain Amino Acids (BCAA)

\* Essential Amino Acids (EAA)



## PROTEIN WHEY: MENOPANG KEKUATAN IMUNITAS SELAMA LATIHAN OLAHRAGA

Sistem kekebalan sangat dipengaruhi oleh olahraga. Dimana respon kekebalan ditingkatkan dengan olahraga biasa, ia bisa ditekan setelah olahraga dengan intensitas tinggi atau durasi yang lama. Tekanan sementara dari sistem kekebalan ini bisa bertahan dari 6 hingga 48 jam dan mempengaruhi individu terhadap peningkatan resiko infeksi.<sup>42,43</sup>

Dibandingkan dengan sumber protein lainnya, penelitian menunjukkan bahwa protein whey itu unik dalam kemampuannya mengoptimalkan beberapa aspek utama fungsi kekebalan yang mempromosikan kekuatan kekebalan.<sup>14</sup>

- Protein whey menunjuk kepada suatu jajaran pecahan termasuk protein hewan utama  $\alpha$ -laktalbumin dan  $\beta$ -laktoglobulin, dan pecahan minor seperti protein serum, lactoferrin, juga satuan immunoglobulin.<sup>57</sup> Secara individu, pecahan-pecahan ini adalah pembentuk konstituen peningkatan-kekebalan yang memodulasikan sejajaran fungsi kekebalan.<sup>57</sup> Mereka dihubungkan dengan sejajaran fungsi bioaktif seperti efek prebiotik, mempromosikan perbaikan jaringan, menjaga integritas usus, penghancuran patogen dan pembuangan toksin.<sup>11,20,57</sup> WPC 80 dan WPI adalah campuran yang kaya dan beragam dari protein-protein ini. Secara kolektif, protein whey adalah satu dari beberapa materi nutrisi yang terbukti dalam penelitian yang memodulasikan aspek fungsi kekebalan baik secara spesifik atau non-spesifik menggunakan model in-vitro dan in-vivo yang telah terbukti. Sering kali, peningkatan-peningkatan ini memiliki korelasi dengan peningkatan yang dapat diukur dalam kesehatan kekebalan termeditasi.<sup>14</sup>

- Via konsentrasi cysteinanya yang kaya, protein whey adalah satu-satunya protein diet yang ditunjukkan dalam penelitian yang meningkatkan produksi glutathione.<sup>33,37,39</sup> Glutathione (GSH) adalah pusat antioksidan tubuh dan sistem pertahanan kekebalan.<sup>18</sup>

Konsentrasi GSH dalam beragam sel meregulasikan banyak bentuk fungsi kekebalan dan kemampuan tubuh untuk menjaga kesehatan dan menghindari penyakit.<sup>59</sup> Studi pada hewan dan manusia telah menunjukkan bahwa dibandingkan dengan sumber protein lainnya, protein whey adalah eksklusif dalam kemampuannya meningkatkan produksi GSH yang mengoptimalkan banyak aspek pada fungsi kekebalan.<sup>14</sup>

- Otot adalah sintesa utama glutamine.<sup>48</sup> Asam amino ini adalah bahan-bahan penting bagi sistem kekebalan, replikasi selular dan banyak fungsi lainnya yang tidak dapat diabaikan.<sup>38</sup> Ada bukti yang menyarankan periode stres metabolisme yang kuat seperti latihan olahraga yang dapat melebihi kapasitas tubuh untuk mensintesis glutamine.<sup>48,56</sup> Hal ini dapat membawa kepada fungsi kekebalan yang rusak, penyakit yang terulang, infeksi dan performa buruk yang berkelanjutan.<sup>32,48,56</sup> Protein whey adalah sumber terkaya asam amino yang dikenal yang digunakan secara eksklusif untuk sintesa glutamine dalam otot.<sup>57</sup> Mereka adalah BCAA (26%) dan glutamat (6%).<sup>55</sup> Oleh karenanya, lebih dari sepertiga seluruh profil asam amino protein whey ditujukan untuk melestarikan penampungan glutamine otot. Atas semua sebab ini, protein whey memberikan orang-orang yang aktif dengan sejumlah manfaat yang mempromosikan kekebalan yang kuat dan melindungi kesehatan selama latihan olahraga.



## PERAN UTAMA BCAA DALAM NUTRISI OLAHRAGA

Bagi atlet, Branched Chain Amino Acids (BCAA) leucine, isoleucine dan valine memainkan peran utama dalam proses penyembuhan/adaptasi dari latihan olahraga. BCAA tampaknya menjadi yang tidak dapat diabaikan untuk menstimulasikan percepatan tinggi sintesa protein dalam otot.<sup>1</sup> (mekanisme utama yang menekankan penyembuhan dan regenerasi jaringan). Namun, mereka juga disyaratkan secara eksklusif untuk pembuatan glutamine dalam otot.<sup>27</sup> Otot glutamine adalah bahan bakar utama menjalankan sejajaran fungsi selular yang tidak dapat diabaikan termasuk respon kekebalan dan replikasi dari kebanyakan sel.<sup>56</sup> Permintaan tubuh akan glutamine sangatlah banyak; tanpa sintesa de novo glutamine konstan dari BCAA dalam ototnya, suplai glutamine tubuh akan berkurang dalam hitungan jam.<sup>48</sup> Ditambah pula, BCAA juga dimetabolisasikan untuk energi dalam otot selama olahraga.<sup>55</sup>

Melalui tindakan ini, mereka membantu meningkatkan ketersediaannya secara alamiah, menahan lelah dan melawan rusaknya protein otot. Oleh karenanya, dalam upaya memenuhi semua permintaan ini BCAA dimetabolisasikan secara ekstensif selama periode stres metabolis seperti penyakit, infeksi, restriksi kalori dan latihan olahraga.<sup>27</sup> Suplai BCAA yang tidak cukup selama latihan olahraga dapat mengancam fungsi kekebalan atau kemampuan untuk pulih kembali dengan cepat dari olahraga. Dibandingkan dengan sumber diet lainnya, protein whey adalah sumber terkaya yang diketahui dari BCAA yang terjadi secara alami, mereka mengandung hingga 26% BCAA.<sup>8</sup> Oleh karenanya, dalam basis gram per gram, protein whey adalah suatu sumber BCAA yang kaya dan ekonomis dibandingkan dengan suplemen asam amino.



## REKOMENDASI KHUSUS-OLAHRAGA: BAGAIMANA MENGGUNAKAN PROTEIN WHEY UNTUK MENGOPTIMALKAN PERFORMA



*Protein whey adalah satu dari sedikit suplemen nutrisi yang telah terbukti dalam studi yang terkontrol-dengan-baik yang meningkatkan performa atlet maupun meningkatkan adaptasi fisiologis selama latihan.*

*Penelitian yang melibatkan aplikasi protein whey untuk mengoptimalkan kesehatan dan performa olahraga masih dalam usia dini; lebih banyak percobaan klinis yang perlu diselesaikan sebelum rekomendasi yang nyata dapat dibuat. Namun, saran berikut ini adalah dari petunjuk berbasis-penelitian bagi orang-orang yang aktif yang menginginkan memasukkan protein whey ke dalam diet mereka untuk mengoptimalkan kesehatan dan performa atletis.*



### UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA AEROBIK (DAYA TAHAN)

Pemeliharaan status GSH dalam tubuh adalah penting bagi performa daya tahan.<sup>49</sup> Dalam suatu grup pembalap sepeda yang sangat terlatih, satu dosis 1 gr/kg/hari mencegah penurunan konsentrasi glutathione darah selama 6 minggu latihan bersepeda dengan intens di jalanan.<sup>39</sup> Para atlet dalam studi ini melakukan 4 sesi per minggu (30-70 menit masing-masing) yang terdiri dari olahraga intensitas yang moderat (50-70% maksimum rata-rata detak jantung) dan intensitas tinggi (80%+ maksimum rata-rata detak jantung). Oleh karenanya, daya tahan para atlet yang melaksanakan volume latihan yang lebih besar dapat mensyaratkan dosis protein whey yang lebih banyak setiap harinya untuk menjaga status GSH.



### UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS ANAEROBIK, KECEPATAN DAN TENAGA DALAM OLAHRAGA BERBASIS-KEKUATAN

Pertandingan-pertandingan olahraga dan olahraga yang berintensitas tinggi menggunakan jalur energi anaerobik. Latihan olahraga anaerobik umumnya meliputi aktivitas berintensitas tinggi yang lebih pendek dan pertarungan yang berulang-ulang seperti lari cepat, sirkuit dan latihan daya tahan yang berulang. Banyak atlet yang kompetitif memasukkan bentuk olahraga ini ke dalam program latihan mereka. Namun, latihan fitness anaerobik hanya 3 kali seminggu selama 4-8 minggu) telah terbukti menurunkan GSH darah dan konsentrasi glutamine selain juga menekan fungsi kekebalan terhadap orang dewasa, walaupun telah mengonsumsi diet yang sehat.<sup>26,32</sup> Bila disimpulkan semuanya, hasil dari studi-studi ini menunjukkan hubungan sebab dan akibat antara intensitas program latihan olahraga dan penurunan terhadap konstituen yang menyediakan fungsi kekebalan yang kompeten. Penambahan 20 gram protein whey terhadap diet perharinya telah menunjukkan peningkatan performa anaerobik tanpa latihan olahraga. Para atlet yang melakukan sesi latihan multi anaerobik setiap minggunya dapat mensyaratkan dosis harian hingga 1-1,5 gram protein whey/kg/hari untuk menjaga kekebalan yang kuat.





### MENGOPTIMALKAN PEMULIHAN SETELAH LATIHAN

Pengonsumsi suplemen cair protein dan karbohidrat langsung setelah olahraga terbukti memberikan restorasi glikogen dengan lebih efektif, menstimulasikan jumlah sintesa protein yang lebih tinggi dan hormon anabolik selain juga mencegah penekanan kekebalan akibat-olahraga.<sup>21-53</sup> Strategi yang sederhana ini dapat juga meningkatkan performa dalam dampak latihan-berulang hingga 24%.<sup>29</sup>

Properti protein whey peningkat-kekebalan, profil asam amino yang baik dan kinetik pencernaan yang cepat membuatnya sebagai protein yang ideal untuk dikonsumsi setelah olahraga. Untuk mempromosikan peralihan yang efisien dari setiap tipe olahraga yang berat, atlet layak mengonsumsi dosis 20 hingga 50 gram protein whey yang dikombinasikan dengan sumber karbohidrat mudah diserap (seperti glukosa), dicampur dalam air yang penuh langsung setelah berolahraga. Makanan yang sangat penting setelah olahraga hendaknya dikonsumsi 30-60 menit setelah olahraga.

Asam amino yang melimpah bersirkulasi dalam darah terbukti meningkatkan efek anabolik (pembentukan) kekuatan latihan.<sup>3</sup>

Oleh karenanya, para atlet yang menginginkan peningkatan optimal dalam output tenaga/kekuatan tanpa meningkatkan massa tubuh secara signifikan hendaknya memasukkan satu sajian protein whey (20-50 gram) ke dalam diet kalori-terkontrolnya, dan dosis ini hendaknya dikonsumsi sebelum tipe latihan daya tahan apapun.



### MEMBANGUN MASSA OTOT

Binaragawan dan orang-orang lain yang menginginkan penambahan optimal pada massa (otot) ramping hendaknya menuju kepada konsumsi satu dosis protein whey 1,5 gr/kg/hari selama program latihan daya tahan. Dosis ini hendaknya dibagi menjadi 4 atau 5 sajian yang lebih kecil dan dikonsumsi dalam makanan campuran zat-makronutrisi sepanjang harinya. Penelitian menunjukkan bahwa hadirnya karbohidrat dan lemak meningkatkan efek anabolik protein whey terhadap jaringan otot.<sup>17</sup> Konsumsi protein whey dalam makanan campuran zat-makronutrisi terbukti memberikan penerimaan protein bersih yang lebih tinggi baik terhadap orang dewasa muda maupun lebih tua dibandingkan dengan protein berkualitas tinggi lainnya seperti kasein.<sup>17</sup>



### MENINGKATKAN KOMPOSISI TUBUH

Protein whey dapat dimasukkan kedalam diet untuk meningkatkan komposisi tubuh, tenaga dan kekuatan tanpa menerima massa tubuh yang besar. Penelitian menyarankan bahwa konsumsi protein whey sebelum latihan akan mempromosikan pemeliharaan jaringan ramping sementara meningkatkan penggunaan lemak tubuh sebagai bahan bakar.<sup>5</sup> Untuk mempromosikan pemeliharaan massa ramping dan penurunan pada massa lemak, satu dosis protein whey (20-50 gram) hendaknya dikonsumsi dalam waktu sebelum berolahraga.

**Tabel 2. Komposisi Umum Konsentrat Protein Whey 80% dan Isolat Protein**

**Whey (persentase)**

Komponen	Konsentrat Protein Whey (80%)	Isolat Protein Whey
Protein	80,0-82,0	92,0
Laktosa	4,0-8,0	0,5
Lipid	1,0-6,0	1,0
Mineral	3,0-4,0	2,0
Kelembaban	3,5-4,5	4,5





## PROTEIN WHEY, PERFORMA OLAHRAGA DAN PERAN GLUTATHIONE (GSH)

Peran prinsip sistem antioksidan GSH adalah melindungi sel melawan kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh polusi, toksin, olahraga dan eksposur UV. GSH melakukan ini dengan secara langsung menetralkan radikal bebas tapi juga dengan mendonasikan komponen-komponennya kepada zat senyawa antioksidan lainnya seperti vitamin C & E dan enzim utama antioksidan.<sup>59</sup> GSH tidak hanya meregulasikan kapasitas antioksidan dan kemampuan tubuh untuk menjaga kesehatan dan mencegah penyakit, suatu hubungan langsung antara GSH dan performa olahraga telah dibentuk.

Olahraga secara dramatis meningkatkan ketidakpastian alur oksigen melalui jaringan. Hal ini mengakibatkan pembentukan radikal bebas yang besar yang dapat membawa kepada stres oksidatif. Sementara latihan olahraga meningkatkan daya tahan antioksidan tubuh, stres oksidatif masih dapat terjadi terhadap individu terlatih.<sup>49</sup> Stres oksidatif merusak sel dan jaringan dan diperkirakan menjadi kontributor utama terhadap lelah otot dan rendahnya performa atletik.<sup>50</sup> Rendahnya konsentrasi GSH dalam beragam sel-sel berkorelasi dengan berlebihannya produksi radikal bebas dan performa atletik yang buruk; otot yang rendah GSH menderita kerusakan oksidatif jauh lebih lagi.<sup>49</sup> Namun, menjaga status GSH terbukti meminimalkan stres oksidatif dan meningkatkan performa atletik.<sup>50</sup>

Olahraga menciptakan permintaan yang dapat mengurangi sel kekebalan atas kapasitasnya melengkapi lagi GSH. Hal ini telah membawa kepada beberapa peneliti untuk menyarankan bahwa suatu kompetisi untuk suplai terbatas GSH antara otot yang sedang bekerja dan sistem

## PERAN PROTEIN WHEY DAN KALSIMUM DALAM PERFORMA OLAHRAGA

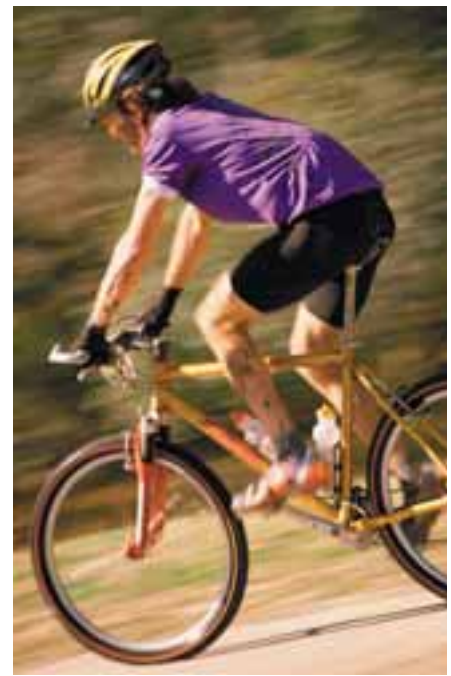
Bagi para atlet, suplai kalsium yang cukup untuk performa yang optimal adalah penting. Kalsium tidak hanya penting bagi pemeliharaan tulang, ia adalah yang tidak dapat diabaikan bagi konduksi syaraf, kontraksi otot dan sejumlah fungsi fisiologis lainnya. Setiap hari dimana pemasukan kalsium tidak mencukupi, tubuh mengambil dari cadangannya di dalam tulang, untuk memenuhi permintaan.<sup>2</sup> Laporan baru-baru ini menunjukkan bahwa pemasukan rata-rata kalsium pada warga A.S. diperkirakan hanya berkisar pada 750 mg/hari, jauh dibawah rekomendasi pemasukan 1,200 mg.<sup>6</sup> Para atlet mungkin bahkan lebih defisien karena mineralisasi tulang meningkat terhadap stres olahraga.<sup>31</sup> Ditambah pula, penilaian yang tepat atas status kalsium yang sulit dimana konsentrasi kalsium darah dijaga dalam rangkaian fisiologis terkontrol yang ketat hingga nilai normal dipertahankan bahkan saat pemasukannya buruk. Manfaat dari latihan bulanan hingga tahunan dapat hilang karena fraktur stres dari tulang yang lemah. Oleh karenanya, para atlet hendaknya sadar akan sumber nutrisi terbaik dari kalsium.

Produk berbasis protein whey dapat mengandung antara 500-2,000 mg kalsium susu. Kalsium susu adalah bentuk terbaik kalsium yang tersedia secara alamiah.<sup>23</sup> Zat nutrisi yang tersedia secara alamiah dalam suatu makanan tertentu adalah jumlah aktual zat nutrisi yang diserap selama pencernaan. Studi menunjukkan bahwa penyerapan kalsium dari sumber non-susu, seperti susu kedelai yang diperkaya adalah 25% lebih rendah daripada yang terlihat dari makanan produk susu.<sup>23</sup> Oleh karenanya, produk berbasis protein whey adalah efektif-biaya, sumber kalsium berkualitas tinggi yang siap diserap oleh tubuh.

kekebalan dapat menciptakan suatu keadaan ketidakseimbangan yang dapat menuju kepada performa buruk yang berkepanjangan dan meningkatkan kemudahan terhadap penyakit seperti sindrom lelah kronis.<sup>4</sup> Tidak seperti diet protein lainnya seperti kedelai, protein whey terbukti dalam penelitian meningkatkan produksi GSH atau memberikan dampak yang bermanfaat terhadap status GSH dalam tubuh. Dalam beberapa percobaan klinis, hal ini telah menghasilkan perbaikan secara langsung pada performa atletik.

*Meningkatkan kapasitas antioksidan dan meningkatkan performa*  
Contohnya, suplementasi dengan protein whey (20 gram per hari selama 12 minggu) terhadap pria dan wanita muda yang sehat meningkatkan konsentrasi GSH dalam limfosit darah tapi juga meningkatkan output kekuatan puncak dan total kapasitas kerja selama tes bersepeda cepat.<sup>33</sup> Dalam percobaan lainnya, setelah 70 hari suplementasi dengan beragam protein, para partisipan yang mendemonstrasikan penurunan secara nyata pada kerusakan oksidatif, meningkatkan resisten terhadap lelah otot dan meningkatkan status selenium adalah mereka yang diberikan WPI.<sup>10</sup> Dalam hal performa daya tahan, satu dosis WPI 1 gr/kg/hari (gram per kilogram

berat badan per hari) terbukti mencegah penurunan baik terhadap seluruh darah maupun konsentrasi glutathione sel mononuklir yang terlihat dalam grup suplemen-plasebo selama 6 minggu atas latihan sepeda yang berat di jalan.<sup>39</sup>



## MANFAAT LAKTOFERIN BAGI PARA ATLIT

Prinsip dasar nutrisi olahraga adalah membangun tubuh yang lebih baik, lebih sehat yang mampu unggul dalam performa atletik. Dalam hal ini, laktoferin, suatu pecahan protein eksklusif bagi whey, memiliki beberapa manfaat penting bagi para atlet. Laktoferin sapi diserap utuh di manusia dewasa,<sup>52</sup> dan efek manfaatnya termasuk antibakteri yang canggih dan properti antivirus, melestarikan pertumbuhan organisme patogenik dalam usus, dan modulasi inflamasi yang disebabkan oleh kerusakan jaringan.<sup>20</sup> Peran biologis laktoferin masih bermunculan dari ilmu pengetahuan. Namun, pengaruh perannya dalam zat besi dan metabolisme tulang layaknya mendapat perhatian khusus bagi para atlet.

Status zat besi seorang atlet adalah penting sebagaimana mineral ini adalah yang tidak dapat diabaikan pada transportasi oksigen ke seluruh tubuh. Zat besi merupakan reseptor pada pusat hemoglobin, pengangkut selular oksigen. Laktoferin (anggota famili transferrin) memberikan fungsi penting pengikat zat besi kepada sel dalam darah; pemisah dan melarutkan zat besinya, hingga mengontrol jumlah zat besi tersedia bagi metabolisme usus.<sup>57</sup> Oleh karenanya, laktoferin akan terlihat memainkan suatu peran yang penting dalam memelihara regulasi kesehatan sel darah merah, hemoglobin dan transpor oksigen.

Laktoferin yang ditemukan dalam whey juga telah menunjukkan memberikan dampak manfaat langsung terhadap metabolisme tulang.<sup>12,22</sup> Dalam penelitian kultur sel laktoferin terbukti menstimulasikan proliferasi sel osteoblasts dan tulang muda pada konsentrasi fisiologis. Besarnya efek ini melebihi yang diobservasi pada responnya terhadap faktor pertumbuhan tulang lainnya seperti IGF-1 dan TGF $\beta$ . Efek bermanfaat ini lalu dikonfirmasi dalam mamalia, membawa para ilmuwan pada kesimpulan bahwa laktoferin memiliki suatu efek anabolik (membangun) terhadap metabolisme tulang dan oleh karenanya dapat memiliki peran penting dalam kesehatan tulang dan pencegahan osteoporosis.<sup>12,22</sup>

## *Protein whey meningkatkan komposisi tubuh*

Para atlet yang berpartisipasi dalam suatu jajaran olahraga tidak hanya berlomba untuk meningkatkan tenaga ototnya tapi juga massa ototnya. Dalam olahraga dimana peningkatan berat badan tidaklah diinginkan, peningkatan dalam komposisi tubuh (rasio massa tubuh ramping terhadap massa lemak) selalu bermanfaat. Hubungan antara GSH dan perubahan komposisi tubuh telah dipertunjukkan dengan jelas dalam beragam kondisi yang tidak berhubungan seperti kanker dan HIV selain juga orang dewasa yang sehat yang melakukan program latihan olahraga.<sup>18,25,32</sup> Level GSH yang rendah didalam ragam sel dalam tubuh menunjukkan penekanan pada kekebalan dan hilangnya otot sementara menjaga status GSH menekankan kelestarian jaringan otot dan penurunan lemak tubuh.<sup>18,25,32</sup> Efek ini dianggap oleh karena efek regulatori positif cysteine dan GSH pada metabolisme protein seluruh tubuh<sup>18,25</sup> tapi juga kemampuannya untuk secara langsung menurunkan perpecahan otot melalui rintangan jalur ubiquitin-proteasome.<sup>28</sup>

Suplementasi dengan protein whey tidak hanya meningkatkan GSH, ia juga memberikan peningkatan langsung dalam komposisi tubuh. Suplementasi dengan hanya 20 gram protein whey per hari ditunjukkan dalam satu studi untuk memberikan penurunan yang signifikan terhadap lemak tubuh, tanpa tipe apapun dari latihan olahraga yang spesifik.<sup>33</sup> Selama latihan olahraga, tikus yang diberikan protein whey sebelum latihan olahraga menunjukkan level lemak tubuh yang lebih rendah dan lebih banyak massa tubuh ramping setelah program.<sup>5</sup> Hal ini



dikarenakan oleh kemampuan protein whey yang mempromosikan penggunaan lemak sebagai energi.<sup>5</sup> Latihan daya tahan dianggap sebagai bentuk olahraga yang sangat efektif yang meningkatkan komposisi tubuh. Dalam suatu grup pria dilatih-daya tahannya, suplementasi dengan WPI terhidrolisa (1,5 gr/kg/hari) menghasilkan 2-5 kali penerimaan yang lebih baik pada massa ramping (otot) dan penurunan pada massa lemak, dibandingkan dengan grup kontrol tandingan.<sup>9,15,16</sup> Dalam satu dari percobaan-percobaan ini, kapasitas WPI untuk meningkatkan hipertrofi otot (ukuran) selama latihan daya tahan dikonfirmasi pada level selular; biopsi otot dari para pria ini diambil sebelum dan sesudah latihan menunjukkan bahwa suplementasi dengan WPI meningkatkan ukuran tipe-2 fiber otot hingga 543% dibandingkan dengan grup kontrol karbohidrat.<sup>16</sup> Ditambah pula, bertambah besarnya dalam ukuran fiber otot dihubungkan dengan peningkatan kekuatan yang luar biasa yang terlihat pada grup disuplemen-WPI.<sup>16</sup>





*Kekuatan otot yang lebih besar*

Dalam beberapa percobaan yang melibatkan latihan kekuatan, suplementasi protein whey (1,2-1,5 gr/kg/hari selama 6-12 minggu) secara signifikan memberikan peningkatan yang lebih baik pada kekuatan otot dalam beberapa penilaian dalam perbandingannya menandingi karbohidrat dan/atau grup kontrol-protein.<sup>9,15,16</sup> Dalam dua dari percobaan-percobaan ini, suplementasi WPI memberikan peningkatan kemampuan kekuatan yang lebih baik dalam olahraga utama seperti bench press barbel dan squat (10-20% penerimaan lebih baik dibandingkan dengan grup kontrol tandingan lainnya).<sup>15,16</sup> Peningkatan kekuatan dari olahraga ini dianggap telah meningkatkan kapasitas atlet untuk meningkatkan performa di banyak pertandingan kekuatan atau berbasis-tenaga. Oleh karenanya, suplementasi whey dapat memberikan atlet suatu kelebihan dalam pengembangan kekuatan, seperti mengombinasikan suplementasi protein whey dengan latihan daya tahan, dapat meningkatkan kapasitas fungsi terhadap banyak orang, tidak hanya kepada atlet.

*Pemulihan lebih baik*

Glikogen adalah bentuk penyimpanan energi tubuh sebagai bahan bakar olahraga. Glikogen rendah yang disimpan dalam jaringan diasosiasikan dengan lelah dan performa olahraga yang rendah.<sup>30</sup> Oleh karenanya, ini merupakan hal yang penting bagi para atlet bahwa mereka memiliki penyimpanan glikogen yang memadai dalam jaringan. Hasil dari satu studi terkini menunjukkan bahwa suatu diet kaya dengan protein whey selama latihan olahraga secara signifikan menghasilkan penyimpanan glikogen yang lebih tinggi di dalam organ hati.<sup>41</sup> Tikus yang diberikan protein whey menyimpan glikogen cukup banyak dalam organ hatinya dibanding dengan tikus lainnya yang diberikan protein kasein atau kedelai.<sup>41</sup> Efek bermanfaat ini dikarenakan kemampuan protein whey meningkatkan aktivitas regulatori dari beragam enzim hepatis yang bertanggung jawab untuk mensintesis dan menyimpan glikogen.<sup>41</sup> Studi ini menunjukkan untuk pertama kalinya bahwa tipe protein dalam diet dapat mempengaruhi kandungan glikogen dalam organ hati.

Pada orang dewasa muda yang sehat, suplementasi dengan protein whey terbukti mempercepat pemulihan setelah olahraga daya tahan yang berat.<sup>13</sup> Dibandingkan dengan plasebo karbohidrat, suplementasi dengan WPI (1 gr/kg/hari) setelah olahraga selama 14 hari menghasilkan pada jumlah pemulihan yang secara signifikan lebih cepat untuk kekuatan yang maksimal dan menurunkan level kreatin kinase; penanda kerusakan otot. Kombinasi dari kedua hasil ini menyarankan bahwa suplementasi dengan produk WPI memberikan pemulihan yang lebih cepat setelah latihan daya tahan yang berat.<sup>13</sup>

*Hingga saat ini, protein whey adalah satu-satunya sumber protein terbukti dalam penelitian menurunkan penanda kerusakan otot dan mempercepat pemulihan dari latihan daya tahan.*





## KEBUTUHAN PROTEIN BAGI INDIVIDU ATLETIS

Lebih dari banyak area nutrisi olahraga lainnya, topik akan pemasukan protein bagi para atlet telah menjadi suatu hal dengan penuh kebingungan dan perdebatan. Kebanyakan dari kontroversi yang meliputi rekomendasi protein dapat dikaitkan dengan realisasi bahwa persyaratan untuk beragam asam amino pada orang dewasa mungkin lebih sukar dari yang sebelumnya diterima. Ada banyak celah dalam pengertian kita akan persyaratan protein bagi orang-orang sehat yang aktif; ketidaktauan akan pengertian biologis telah memicu kesulitan dalam menyelesaikan kontroversi ini. Saat para atlet menentukan persyaratan protein harian mereka, mereka hendaknya memikirkan beberapa fakta penting ini.

- Ukuran laboratorium saat ini yang digunakan untuk menilai persyaratan protein tidaklah memikirkan pengoptimalisasian kesehatan atau meningkatkan performa fisik.<sup>34,51</sup>
- Rekomendasi protein bagi populasi yang sehat didasarkan hampir secara keseluruhan pada studi keseimbangan nitrogen. Tapi metabolisme protein yang para ilmuwan sekarang mengakui, bahwa metode ini tidak tepat; teknik ini melebihi pemasukan nitrogen (protein) dan mengurangi hilangnya nitrogen.<sup>51</sup>
- Tepatnya berapa banyak protein yang dibutuhkan seorang atlet untuk mengoptimalkan hasil dari latihan tidaklah mudah untuk ditentukan. Rencana individu, pemasukan energi (kalori) dan intensitas olahraga, durasi dan tipe, selain juga sejarah latihan, gender dan usia semua membentuk persyaratan protein seseorang.<sup>34</sup>
- Sampai beragam fungsi asam amino dimengerti pada level mekanistik ataupun kuantitatif, rekomendasi diet saat ini baik untuk yang sehat maupun yang sakit secara intelektual tidaklah memiliki nilai empiris yang memuaskan.<sup>46</sup> Para ilmuwan di bagian metabolisme protein mengakui bahwa persyaratan protein untuk mengoptimalkan hasil dari latihan olahraga yang berat dapat lebih tinggi dari yang sebelumnya diperkirakan.<sup>34,46,51</sup>
- Sementara telah dibentuk bahwa individu atlet mensyaratkan pemasukan protein yang lebih tinggi daripada orang biasa

(hingga dua kali dari rekomendasi diet yang diijinkan), satu pertanyaan yang lebih penting adalah apakah beberapa tipe protein dapat meningkatkan kesehatan dan meningkatkan performa atletik lebih baik daripada yang lainnya. Namun, pertanyaan ini belum secara memadai diinvestigasi.<sup>35</sup>

- Belum ada bukti pada literatur ilmiah yang menyarankan pemasukan protein yang tinggi merugikan terhadap tubuh yang sehat.<sup>44</sup> Faktanya, meningkatkan rasio protein dalam diet sekarang dianggap sebagai strategi yang aman dan efektif yang memberikan beberapa manfaat kesehatan seperti menurunkan konsentrasi lipid darah, meningkatkan metabolisme insulin/glukosa dan menurunkan lemak tubuh yang tidak diinginkan.<sup>19</sup> Karena beragamnya manfaat yang diberikan protein whey, ia layak menjadi salah satu diet protein utama yang dipertimbangkan bila orang-orang yang aktif memilih untuk meningkatkan pemasukan protein mereka.

Untuk hasil yang terbaik, suatu dosis harian protein whey seorang atlet hendaknya dibagi menjadi sajian yang lebih kecil (20-50 gr) dan dikonsumsi dengan makanan zat makronutrisi-campur (dengan tambahan karbohidrat dan lemak). Penelitian menunjukkan bahwa protein whey digunakan secara lebih efektif di dalam tubuh bila ia dikonsumsi bersama dengan suatu sumber karbohidrat dan beberapa lemak.<sup>17</sup> Susu sapi dan smoothie buah berisikan sajian 20-50 gr WPC 80 atau WPI dengan ditambahkan minyak flax, contohnya, merupakan suatu contoh bagaimana mengonsumsi protein whey untuk mendapatkan hasil yang terbaik.



## MANFAAT UNIK PROTEIN WHEY DALAM NUTRISI OLAHRAGA

Protein whey adalah pecahan protein susu yang terjadi secara alami, yang diperlihatkan dalam penelitian yang mempromosikan kekebalan yang kuat. Pemulihan otot yang efisien dan memperpanjang manfaat secara keseluruhan atas aktivitas fisik. Protein whey memberikan sejumlah manfaat unik terhadap para atlet.

- Secara cepat dicerna, mudah mengasimilasikan sumber protein berkualitas tinggi yang menstimulasikan sejumlah sintesis protein yang lebih besar dan penerimaan protein bersih dalam jaringan daripada sumber protein lainnya.<sup>17,40</sup>
- Secara langsung meningkatkan sejumlah aspek utama fungsi kekebalan yang melindungi melawan penyakit dan infeksi.<sup>14</sup>
- Sumber terkaya BCAAs yang diketahui; tidak dapat diabaikan untuk pembentukan glutamine (bahan bakar utama sistem kekebalan)<sup>48</sup> dan menstimulasi sintesis protein dalam otot;<sup>1</sup> juga memberikan pemicu energi bagi otot yang bekerja.<sup>55</sup>
- Memberikan sumber yang kaya cysteine yang meningkatkan kapasitas antioksidan dan meningkatkan performa olahraga.<sup>33,39,50</sup>
- Mempromosikan level glikogen yang lebih tinggi dalam organ hati; bentuk penyimpanan energi yang penting untuk olahraga.<sup>41</sup>
- Menurunkan penanda kerusakan otot dan mempercepat pemulihan setelah olahraga.<sup>13</sup>
- Memberikan kekuatan yang lebih besar yang didapat selama latihan daya tahan dan ukuran otot yang lebih baik meningkat selama olahraga binaraga.<sup>9,15</sup>
- Memberikan sumber kalsium yang tersedia secara alamiah untuk membantu menjaga kesehatan dan mencegah keretakan stres dimana banyak atlet mengalaminya selama latihan.<sup>29</sup>
- Bersamaan dengan solubilitas tinggi, karakter-karakter ini membuat protein whey sebagai tambahan yang ideal untuk setiap minuman olahraga atau pengganti makanan untuk konsumsi sebelum, selama dan setelah berolahraga.

## Q&amp;A

T & J DENGAN  
DR. DAVID CAMERON-SMITH  
*Deakin University*

Dr. Cameron-Smith, adalah Profesor Pembantu pada fisiologi otot di Fakultas Ilmu Pengetahuan Olahraga dan Nutrisi, Deakin University, Melbourne, Australia. Maksud penelitiannya adalah menghubungkan pengetahuan terkini pada molekul dan biologi sel agar mendapat pengertian yang lebih besar pada bagaimana protein diet dan olahraga kekuatan mempromosikan pertumbuhan dan perbaikan otot tulang manusia.



T: Apa yang terkini pada "penemuan whey" yang penting bagi para atlet, dalam opini anda?

J: Bagi kekuatan atlet dua strategi utama untuk meningkatkan performa termasuk pemulihan yang efektif dan penerimaan kekuatan. Bukti yang menarik baru-baru ini membuktikan bahwa protein whey, bila ditambahkan ke minuman pemulihan, menurunkan level kreatin kinase, suatu penanda kerusakan otot, bagi pembalap sepeda, setelah bersepeda dengan daya tahan yang melelahkan, yang penting, 12 hingga 15 jam setelah bersepeda pertama kali, performa pada bersepeda ulang uji daya tahan meningkat hingga 36% bagi grup yang menerima whey. Studi yang baru ini menunjukkan bagaimana protein whey dapat membantu menurunkan kerusakan otot dan meningkatkan pemulihan.

Untuk penerimaan kekuatan, peningkatan sintesa protein dibutuhkan untuk membuat fiber otot yang lebih besar dan lebih kuat. Saat ini telah diakui bahwa whey secara cepat dicerna setelah olahraga kekuatan. Penemuan-penemuan ini dikomplementasikan dengan dua studi yang menunjukkan peningkatan otot di area cross-sectional (suatu ukuran ketebalan fiber otot) pada atlet kekuatan mengonsumsi protein whey pada saat berolahraga.

T: Anda melakukan penelitian terhadap manula juga, apakah mereka memiliki "pelajaran untuk dipelajari" dari atlet-atlet muda?

J: Grup penelitian kami sedang menguji kapasitas regenerasi otot dan respon inflamasi dari manula. Usia tidak

menurunkan kemampuan protein whey untuk mengaktifkan proses selular mengontrol sintesa protein dalam otot. Oleh karenanya, manula juga dapat menerima manfaat dari pemasukan biasa whey, terutama setelah berolahraga, untuk membantu menjaga massa dan kekuatan otot. Pastinya whey dapat menjadi lebih penting bagi manula sebagaimana tampaknya bahwa otot yang lebih tua lebih responsif terhadap protein yang cepat daripada otot yang lebih muda.

T: Apakah ada hubungan antara manfaat yang terbukti dari protein whey bagi atlet dan peran potensinya dalam mencegah "sarcopenia" pada populasi umum?

J: Molekular biologi yang detail dan analisa genetik sedang memberikan petunjuk-petunjuk baru pada asal selular sarcopenia. Namun, kebanyakan dari massa otot yang hilang bisa diatribusikan kepada penurunan pemasukan protein dan penurunan level aktivitas. Sedangkan bagi atlet, menjaga pemasukan asam amino esensial dan berantai cabang adalah bermanfaat bagi pemeliharaan protein otot, memberikan protein whey pada manula akan membantu melestarikan massa otot.

T: Beberapa pelanggan, terutama perempuan, takut "menjadi gemuk" bila mengonsumsi protein whey. Apakah ada level minimal bagi perempuan?

J: Ada perbedaan yang menyolok pada jumlah dimana perempuan dan laki-laki meningkatkan massa otot. Sebabnya masih belum dapat dimengerti, walaupun jelas bahwa hormon sex memainkan peran yang penting. Perempuan yang mengonsumsi protein whey setelah berolahraga akan mendapatkan banyak manfaat, termasuk penurunan otot pegal dan meningkatkan pemulihan. Whey, dengan menstimulasikan sintesa protein dapat juga membantu meningkatkan bentuk, tapi bukan berat. Manfaat utama lainnya adalah bahwa whey dapat menurunkan rasa lapar, membantu mengurangi perasaan lapar setelah berolahraga bagi banyak perempuan ataupun laki-laki, yang telah menambahkan olahraga dalam cara hidup mereka untuk membantu mengatur berat badan.

T: Berapa banyak protein whey yang "aman" bagi seorang olahragawan yang biasa? atau bagi konsumen manula?

J: Protein whey secara luarbiasa aman, terbukti sebagai sumber protein murni

yang mudah dicerna, kaya dalam asam amino esensial dan berantai cabang. Mengambil formulasi olahraga berisikan protein whey sebelum, selama atau langsung setelah olahraga akan menjadi efektif bagi yang jarang berolahraga atau manula. Ini adalah suatu situasi dimana otot pegal dapat terjadi yang mana protein whey memberikan manfaat yang pasti untuk menurunkan akibat dari otot yang rusak dan meringankan rasa pegal. Adalah penting untuk memperluas definisi olahraga untuk memasukan semua bentuk aktivitas fisik seperti golf, tenis, naik gunung, bersepeda dan berkebun. Setiap aktivitas yang tampaknya menyebabkan kerusakan otot dan pegal dapat menerima manfaat dari protein whey.

T & J DENGAN  
KIMBERLEE J. BURRINGTON  
*Dairy Ingredient  
Applications Laboratory*



Dairy Ingredient Application Lab, Wisconsin Center for Dairy Research, University of Wisconsin, Madison bekerjasama dengan pabrik bahan dasar susu dan pabrik makanan untuk memberikan bantuan teknis langsung untuk pengembangan bahan dasar susu yang unggul dan meningkatkan penggunaan bahan dasar susu A.S. dalam makanan.

T: Memilih tipe protein whey yang cocok menjadi semakin sulit bagi manufaktur produk untuk atlet. Tipe protein whey mana yang terbaik?

J: Tidak ada protein whey yang "ideal" tapi yang lebih baik meningkatnya portfolio bahan dasar protein untuk dipilih. Para pengolah telah berusaha untuk menawarkan bahan dasar dengan komposisi khusus (bebas-laktosa), fungsionalitas (diperkaya pada pecahan protein khusus), atau aplikasi (produk anti panas atau terhidrolisa). Beragamnya bahan dasar membantu pabrik untuk memformulasikan produknya yang memenuhi kebutuhan nutrisi dari beragam tipe atlet. Ini juga membantu para manufaktur mendesain produk yang sangat unik dengan nilai tambah. Harap hubungi pemasok protein whey A.S. anda untuk bantuan dalam memilih protein 'terbaik' bagi aplikasi anda.



T: Apakah protein whey hanya tersedia dalam bubuk saja?

J: Dalam pasar internasional, bahan dasar protein whey umumnya dijual dalam kantong, berbentuk bubuk. Hal ini adalah biaya yang efisien dan menjamin masa daluwarsa yang lebih panjang bagi bahan dasar. Bila dipasarkan secara langsung ke konsumen, protein whey umumnya diinstankan yang mana membuatnya mudah untuk dilarutkan dalam cairan. Kami sekarang mulai melihat banyak protein whey dipasarkan, sebagai bahan dasar, dalam bentuk bertesktr (nuget garing, "curls"). Ini dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam bar olahraga, contohnya, atau sederhananya diberi rasa dan dipasarkan sebagai snak berprotein tinggi.

T: Bisakah protein whey digunakan dalam jel olahraga?

J: Jel olahraga umumnya rendah dalam pH jadi solubilitas tinggi protein whey pada pH rendah akan membuatnya berfungsi dengan baik dalam aplikasi ini. Bila jel yang jernih yang diharapkan, maka WPI akan menjadi pilihan terbaik karena level lemak dan laktosanya yang rendah. Jel pH rendah juga bertendensi untuk menjadi lebih segar dan menarik bagi konsumen yang mungkin telah terbiasa dengan jel karbohidrat.

T: Bisakah protein whey diformulasikan menjadi paste atau olesan? (contohnya ditekan keluar dari tube)

J: Paste atau olesan dapat diformulasi dengan protein whey dengan performa terbaik dari protein ditemukan pada produk dengan pH rendah. Mengambil manfaat dari peningkatan solubilitas dan stabilitas-panas protein whey pada pH rendah dalam produk paste dapat menjamin masa daluwarsa yang baik dan produk berkualitas tinggi.

T&J DENGAN  
JASON STEPHENS  
NextProteins Inc.

Perusahaan ini berdiri ketika David Jenkins menggabungkan kegemarannya terhadap olahraga dan pengetahuan akademis untuk menciptakan suplemen protein whey berkualitas tertinggi yang dibuat untuk meningkatkan kehidupan konsumen. Perusahaan ini telah menginvestasikan lebih dari \$ 6,7 juta pada penelitian whey dan percobaan klinis selama lebih dari 15 tahun terakhir ini. [www.nextprotein.com](http://www.nextprotein.com)

T: Saya dengar bahwa asam amino adalah jalan terbaik untuk mendapatkan protein. Apakah itu benar?

J: Tidak, itu tidak benar, karena asam amino bentuk-bebas dipergunakan sangat buruk oleh tubuh untuk sintesa protein. Untuk mendapat asam amino yang dibutuhkan tubuh, konsumsilah protein dalam bentuk peptida (metode terbaik) atau makan protein utuh, lengkap. Kenyataannya, para ilmuwan telah menemukan bahwa protein dalam bentuk peptida diserap jauh lebih cepat - sebesar 237% lebih cepat - dibandingkan asam amino bebas atau protein lengkap.

Bukan saja protein whey meningkatkan retensi nitrogen lebih dari asam amino, penelitian menunjukkan bahwa itu pun menstimulasi protein 119% lebih baik dari pada kasein. Jika 30 gram protein whey dibandingkan dengan 43 gram kasein, protein whey meningkatkan sintesa protein sebesar 68%, sementara kasein meningkatkannya hanya sebesar 31%.

T: Akankah bubuk protein memberi saya otot yang besar?

J: Untuk memperoleh pertumbuhan otot yang besar saat menggunakan bubuk protein anda harus latihan berat secara reguler. Olahraga yang direkomendasi untuk memperoleh definisi otot besar adalah berolahraga atau berlatih 3-4 hari seminggu, istirahat cukup, hindari latihan berlebihan dan makan teratur. Jikat anda terus mengikuti program ini, anda dapat melihat hasilnya dalam periode yang singkat yaitu enam minggu. Melanjutkan latihan ini selama 48 minggu setahun, selama paling sedikitnya 3 sampai 4 tahun, dapat memberi anda kesempatan memiliki "otot besar" atau meningkatkan definisi otot

## REFERENSI

1. Anthony JC, Anthony TG, Kimball SR. Signalling pathways involved in the translational control of protein synthesis in skeletal muscle by leucine. *J Nutri* 131:856s-860s, 2001.
2. Bender DA. Nutrition and Metabolism. UCL Press Ltd. University College, London p282, 1995.
3. Biolo G, Tipton KD, Klein S, and Wolfe RR. An abundant supply of amino acids enhances the metabolic effect of exercise on muscle protein. *Am J Physiol* 273 *Endocrinol Metab* 36:E122-E129, 1997
4. Bounous G, Molson J. Competition for glutathione precursors between the immune system and the skeletal muscle: pathogenesis of chronic fatigue syndrome. *Med Hypotheses* 53:347-349, 1999.

5. Bouthegeourd JJ, Roseau SM, Makarios-Lahham L, et al. A preexercise -lactalbumin-enriched whey protein meal preserves lipid oxidation and decreases adiposity in rats. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 283: E565-572, 2002
6. Briefel RR and Johnson CL. Secular Trends in Dietary Intake in the United States. In: *Annual Review of Nutrition*, Annual Reviews, Palo Alto CA, 24: 413, 2004.
7. Bucci LR and Unlu L. Proteins and amino acid supplements in exercise and sport. In: *Energy-Yielding Macronutrients and Energy Metabolism in Sports Nutrition*. Driskell J, and Wolinsky I. Eds. CRC Press. Boca Raton FL, p191-212, 2000.
8. Bucci LR and Unlu L. Proteins and amino acids in exercise and sport. In: *Energy-Yielding Macronutrients and Energy Metabolism in Sports Nutrition*. Driskell J, and Wolinsky I. Eds. CRC Press. Boca Raton FL, p197-200, 2000.
9. Burke DG, Chilibeck PD, Davidson KS, Candow DG, Farthing J, Smith-Palmer T. The effect of whey protein supplementation with and without creatine monohydrate combined with resistance training on lean tissue mass and muscle strength. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 11:349-364, 2001.
10. Child RB, Bullock M, Palmer K. Physiological and biochemical effects of whey protein and ovalbumin supplementation in healthy males. *Med Sci Sports Exerc* 35:5:S270, 2003.
11. Clare DA and Swaisgood HE. Bioactive milk peptides: A prospectus. *J Dairy Sci* 83:1187-1195, 2000.
12. Cornish J. Lactoferrin promotes bone growth. Presented at the 6th Int Conf on Lactoferrin: Structure, Function and Applications Capri, Italy, May 2003.
13. Cooke M, Cribb PJ and Hayes A. The effects of short-term supplementation on muscle force recovery on eccentrically-induced muscle damage in healthy individuals. Presented at the Australian Association for Exercise and Sports Sciences Inaugural National Conference, 2004.
14. Cribb PJ. United States Dairy Export Council Monograph: Whey proteins & Immunity, 2004.
15. Cribb PJ, Williams AD, Hayes A and Carey MF. The effect of whey isolate on strength, body composition and plasma glutamine. *Med Sci Sports Exerc* 34:5: A1688, 2002.
16. Cribb PJ, Williams AD, Hayes A and Carey MF. The effects of whey isolate and creatine on muscular strength, body composition and muscle fiber characteristics. *FASEB J* 17:5:a592.20, 2003 <http://www.the-aps.org/press/conference/eb03/12.htm>
17. Dangin M, Guillet C, Garcia-Rodenas C, et al. The rate of protein digestion affects protein gain differently during aging in humans. *J. Physiol* 549.2: 635-644, 2003.
18. Dröge W and Holm E. Role of cyst(e)ine and glutathione in HIV infection and othedisesees associated with muscle wasting and immunological dysfunction. *FASEB J* 11:1077-1089, 1997.
19. Farnsworth E, Luscombe ND, Noakes M, et al. Effect of a high-protein, energy-restricted diet on body composition, glycemic control, and lipid concentrations in overweight and obese hyperinsulinemic men and women. *Am J Clin Nutr* 78:31-39, 2003.



20. Floris R, Recio I, Berkhoult B and Visser S. Antibacterial and antiviral effects of milk proteins and derivatives thereof. *Curr Pharm Des* 9;1257-1275, 2003.
21. Gleeson M, Neiman DC, Pedersen BK. Exercise, nutrition and immune function. *J Sports Sci* 22:115-125, 2004.
22. Grey A, Banovic, K Callon, K Palmano\*, JM Lin, V Chan, U Bava, I Reid, J Cornish. Lactoferrin, a potent anabolic factor in bone, signals through the LRP1 receptor. Presented at *Combined Meeting of Int Bone Mineral Soc and Jap Soc of Bone Mineral Res, Osaka, Japan, June 2003*.
23. Guéguen L and Pointillart A. The Bioavailability of Dietary Calcium. *J Am Coll Nutri* 19:119S-136S, 2000.
24. Ha E and Zemel MB. Functional properties of whey, whey components, and essential amino acids: mechanisms underlying health benefits for active people. *Journal of Nutritional Biochemistry* 14; 251-258, 2003.
25. Hack V, Schmid D, Breitzkreutz R, et al. Cystine levels, cystine flux, and protein catabolism in cancer cachexia, HIV/SIV infection and senescence. *FASEB J* 11:84-92 1997.
26. Hack V, Weiss C, Friedmann B, Suttner S, Schykowski M, Erbe N, Benner A, Bartsch P and Droge W. Decreased plasma glutamine level and CD4+ T cell number in response to 8 wk of anaerobic training. *Am J Physiol* 272: E788-795, 1997.
27. Holecck M. Relation between glutamine, branched-chain amino acids, and protein metabolism. *Nutrition* 18;2:130-133, 2002.
28. Ikemoto M, Nikawa T, Kano M, Hirasaka K, Kitano T, Watanabe C, Tanaka R, Yamamoto T, Kamada M, Kishi K. Cysteine supplementation prevents unweighting-induced ubiquitination in association with redox regulation in rat skeletal muscle. *Biol Chem*. 383:715-721, 2002.
29. Ivy JL, Res PT, Sprague RC, Widzer MO. Effect of a carbohydrate-protein supplement on endurance performance during exercise of varying intensity. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 13:382-395, 2003.
30. Karlsson J, Saltin B. Diet, muscle glycogen, and endurance performance. *J Appl Physiol* 31:203-06, 1971.
31. Kerr D, Kan K and Bennell K. Bone, exercise, nutrition and menstrual disturbances. In *Clin Sports Nutri* Ed Burke L and Deakin V. McGraw-Hill Inc, Australia Ch 10; 241-262, 2000.
32. Kinscherf R, Hack V, Fischbach T, et al. Low plasma glutamine in combination with high glutamate levels indicate risk for loss of body cell mass in healthy individuals: the effect of N-acetyl-cysteine. *J.Mol.Med.* 74:393-400, 1996.
33. Lands LC, Grey VL, and Smountas AA. Effect of supplementation with a cysteine donor on muscular performance. *J Appl Physiol* 87:1381-1385, 1999.
34. Lemon PW. Beyond the zone: protein needs of active individuals. *J Am Coll Nutri* 19:513S-521S, 2000.
35. Lemon PW, Berardi JM, Noreen EE. The role of protein and amino acid supplements in the athlete's diet: does type or timing of ingestion matter? *Curr Sports Med Rep* 1:214-221, 2002.
36. Mahe S et al. Gastrointestinal kinetics and the digestion of [15N]B-lactoglobulin and casein in humans: the influence of the nature and quantity of the protein. *Am J Clin Nutr* 63; 546-552, 1996.
37. Mariotti F, Simbelie KL, Makarios-Lahham L, Huneau JF, Laplaize B, Tome D, Even PC. Acute ingestion of dietary proteins improves post-exercise liver glutathione in rats in a dose-dependent relationship with their cysteine content. *J Nutr* 134;1:128-131, 2004.
38. Melis GC, Wengel N, Boelens PG, van Leeuwen PA. Glutamine: recent developments in research on the clinical significance of glutamine. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 7:59-70, 2004.
39. Middleton N, Jelen P, Bell G. Whole blood and mononuclear cell glutathione response to dietary whey protein supplementation in sedentary and trained male human subjects. *Inter J Food Sci Nutr* 55;2:131-141, 2004.
40. Morens C, Bos C, Pueyo ME, et al. Increasing habitual protein intake accentuates differences in postprandial dietary nitrogen utilization between protein sources in humans. *J Nutr* 133(9):2733-2740, 2003.
41. Morifuji M, Sakai K, and Sugiura K. Dietary whey protein modulates liver glycogen level and glycoregulatory enzyme activities in exercisetrained rats. *Experi Biol Med* 230: 23-30, 2005.
42. Nieman DC. Infection, the Immune System and Exercise. *Encyclopedia of Sports Med and Sci* 2004 <http://www.sportsci.org>
43. Pizze FX. Overtraining and Immunity. *Encyclopedia of Sports Med and Science* 2004 <http://www.sportsci.org>
44. Poortmans JR, Dellalieux O. Do regular high protein diets have potential health risks on kidney function in athletes? *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 10:28-38, 2000.
45. Poullain MG, Cezard JP, Roger L and Mendy F. The effect of whey proteins, their oligopeptide hydrolysates and free amino acid mixtures on growth and nitrogen retention in fed and starved rats. *JPEN* 13:382-386, 1989.
46. Reeds P and Biolo G. Non-protein roles of amino acids: an emerging aspect of nutrient requirements. *Curr Opin Clin Nutri Metab Care* 5;43- 45, 2002.
47. Rennie MJ, and Tipton KD. Protein and amino acid metabolism during and after exercise and the effects of nutrition. *Annu Rev Nutr* 20:457-483, 2000.
48. Rowbottom DG, Keast D, Morton AR. The emerging role of glutamine as an indicator of exercise stress and overtraining. *Sports Med* 21(2): 80-97, 1996.
49. Sen CK. Oxidants and antioxidants in exercise. *J Appl Physiol* 79:675-686, 1995.
50. Sen CK, Atalay M, Hanninen O. Exercise-induced oxidative stress: glutathione supplementation and deficiency. *J Appl Physiol* 77:2177-2187, 1994.
51. Tome D and Bos C. Dietary protein and nitrogen utilization. *J of Nutr* 130:1868S-1873S, 2000.
52. Troost FJ, Steijns J, Saris WHM and Brummer RJM. Gastric Digestion of Bovine Lactoferrin In Vivo in Adults. *J Nutr* 131: 2101-2104, 2001.
53. Volek, J.S. Influence of nutrition on responses to resistance training. *Med. Sci. Sports Exerc.* 36:689-696, 2004.
54. Volpi E, Kobayashi H, Sheffield-Moore M, et al. Essential amino acids are primarily responsible for the amino acid stimulation of muscle protein anabolism in healthy elderly adults. *Am. J. Clin Nutr* 78: 250-258, 2003.
55. Wagenmakers AJ. Muscle amino acid metabolism at rest and during exercise: Role in human physiology and metabolism. *Exercise & Sport Science Rev.* 26:287-314, 1998.
56. Walsh NP, Blannin AK, Robson PJ, Gleeson M, Glutamine, exercise and immune function. Links and possible mechanisms. *Sports Med* 26;3:177-191, 1998.
57. Walzem RM, Dillard CJ, and German JB. Whey components: millennia of evolution create functionalities for mammalian nutrition: what we know and what we may be overlooking. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 42;4: 353-375, 2002.
58. Wolfe RR. Protein supplements and exercise. *Am J. Clin Nutr.* 72:551S-557S, 2000.
59. Wu G, Fang Y, Yang S, Lupton JR, and Turner ND. Glutathione metabolism and its implications for health. *J Nutr* 134: 489-492, 2004.



U.S. Dairy  
Export Council™

Managed by Dairy Management Inc.™

Southeast Asian Representative Office  
Pacrim Associates Ltd  
11/14 Soi Ruam Rudee, Wireless Road  
Bangkok, Thailand 10330

Tel: +662 6896311  
Fax: +662 6896314  
Email: [usdec@pacrimassociates.com](mailto:usdec@pacrimassociates.com)  
[www.usdec.org](http://www.usdec.org)

Copyright © 2006, USDEC. All rights reserved.