

## **Pengaruh Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus* Hoffmeister) terhadap Ketahanan dan Kekuatan Otot Mencit Swiss Webster Jantan serta Formulasinya Menjadi Sediaan Tablet**

Influence of Landlight Flour (*Lumbricus rubellus* Hoffmeister) Against Knowledge and Power Strengths with Switch Swiss Webster form and as the Formulation of Tablet Supply

<sup>1</sup>Zainul Irfan, <sup>2</sup>G. C. Eka Darma, <sup>3</sup>Suwendar

<sup>1,2,3</sup>Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: <sup>1</sup>ipong.resmi@yahoo.com.id, <sup>2</sup>g.c.ekadarma@gmail.com, <sup>3</sup>suwendarronnie@yahoo.com

**Abstract.** Earthworm (*Lumbricus rubellus* Hoffmeister) contains many leucine amino acids that play a role to stimulate the synthesis of muscle protein and can increase muscle hypertrophy and muscle strength. Proteins and amino acids are sources of energy that is equivalent to carbohydrates. This study aims to test the activity in looking at the effect of earthworm flour on the resistance and strength of muscle of Swiss Webster mice by the method of swimming forced test, then to determine the optimum concentration of binding agent that can produce tablets that meet the pharmaceutical requirements. In this study, tablets were made using dry granulation method with variation of type and concentration of 1% and 3% PVP binder, CMC-Na 1% and 3% and Na Alginate 1% and 2%. The results of activity testing showed that at doses of 2.6 mg / 20g BW and 3.9 mg / 20g BW orally showed significant increase in test animals muscle strength with 95% confidence level ( $p < 0,005$ ). However the effect of the doses in muscle endurance was not found. All tablet formulas meet the pharmaceutical requirements include friability, friction, hardness and disintegration time.

**Keywords:** earthworm, muscle endurance and strength, swimming forced test, dry granulation, binder.

**Abstrak.** Cacing tanah (*Lumbricus rubellus* Hoffmeister) mengandung banyak asam amino leucin yang berperan untuk menstimulasi sintesis protein otot serta dapat meningkatkan hipertrofi dan kekuatan otot. Protein dan asam amino merupakan salah satu sumber energi yang ekuivalen dengan karbohidrat. Penelitian ini bertujuan melakukan pengujian aktivitas dalam melihat pengaruh tepung cacing tanah terhadap ketahanan dan kekuatan otot mencit jantan Swiss Webster dengan metode *swimming forced test*, kemudian menentukan konsentrasi optimum zat pengikat yang dapat menghasilkan sediaan tablet yang memenuhi persyaratan farmasetik. Pada penelitian ini, tablet dibuat menggunakan metode granulasi kering dengan variasi jenis dan konsentrasi zat pengikat PVP 1% dan 3%, CMC-Na 1% dan 3% serta Na Alginat 1% dan 2%. Hasil pengujian aktivitas pada dosis 2,6 mg/20 g BB dan 3,9 mg/20 g BB secara oral menunjukkan aktivitas peningkatan kekuatan otot secara signifikan pada hewan uji dengan taraf kepercayaan 95% ( $p < 0,05$ ), sedangkan pada ketahanan otot tidak memberikan pengaruh terhadap hewan uji. Pada semua formula tablet memenuhi persyaratan farmasetik meliputi friabilitas, friksibilitas, kekerasan dan waktu hancur.

**Kata Kunci:** cacing tanah, ketahanan dan kekuatan otot, *swimming forced test*, granulasi kering, pengikat.

### **A. Pendahuluan**

Olahraga merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk dapat menjaga bentuk tubuh dan juga kesehatan (Santoso, 2005:30). Olahraga yang dilakukan seseorang biasanya meliputi latihan kekuatan dan latihan ketahanan. Jenis olahraga yang sangat membutuhkan asupan nutrisi dengan baik adalah binaraga. Olahraga yang mengutamakan ketahanan, kekuatan, dan peningkatan massa otot seperti binaragawan (*Bodybuilders*) ini membutuhkan asupan energi guna menunjang aktivitas fisik dan mencegah terjadinya kelemahan otot (*fatigue*) pada saat latihan ataupun pertandingan (Whitney, 1990:6).

Nutrisi yang memegang peranan penting untuk olahraga jenis ini adalah protein (Rennie, 2006). Protein bermanfaat untuk meningkatkan sintesis protein tubuh sebagai

pengganti protein tubuh yang rusak diakibatkan latihan kekuatan dan 5–15% protein berkontribusi untuk produksi energi saat latihan ketahanan (Booth dan Paul, 1986). Salah satunya *leucin* yang memiliki efek anabolic yang besar dan berperan untuk menstimulasi sintesis protein otot *post-pandrial* serta sebagai protein yang dapat meningkatkan hipertrofi otot dan kekuatan otot (Penning *et al*, 2011). Untuk memenuhi protein binaraga biasanya mengkonsumsi protein instan (*Whey*) dalam bentuk pil, tablet, dan susu. Protein instan menjadi pilihan utama karena dinilai praktis dan memiliki fungsi yang sama dengan konsumsi protein secara konvensional (Cribb, 2006).

Protein alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan protein instan yang beredar dipasaran (*Whey*) adalah protein dari cacing tanah (*Lumbricus rubellus* Hoffmeister). Kandungan protein yang dimiliki cacing tanah sangatlah tinggi, yakni mencapai 58-78% dari bobot kering (Khairulman dan Amri, 2009). Cacing tanah mengandung lebih banyak asam amino *leucin* dan mengandung asam amino esensial lainnya (*arginin, histidin, isoleusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, valin*) maupun non-esensial (Palungkun, 2010:20-21).

Aktivitas fisik yang dilakukan oleh para binaragawan sering dikombinasi dengan mengkonsumsi suplemen asam amino untuk mendapatkan ketahanan dan kekuatan otot, sehingga metode ini digunakan untuk memperoleh data tentang pengaruh tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus* Hoffmeister) terhadap ketahanan dan kekuatan otot mencit jantan *Swiss Webster*. Bentuk sediaan yang akan digunakan sebagai penghantaran zat aktif adalah tablet, karena dapat memperbaiki bentuk dan rasa, ketepatan dosis, praktis dalam penyajian, mudah dikemas, tahan penyimpanan, mudah dibawa, serta bentuk yang memikat (Kanig dkk, 1994).

Permasalahan yang ingin diangkat pada penelitian ini adalah apakah tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus* Hoffmeister) memiliki pengaruh dalam memperkuat ketahanan dan kekuatan otot mencit jantan *Swiss Webster* serta bagaimana formulasi yang tepat agar tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus* Hoffmeister) tersebut dapat dijadikan sediaan farmasi dalam bentuk tablet.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengujian aktivitas dalam melihat pengaruh tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus* Hoffmeister) terhadap ketahanan dan kekuatan otot mencit jantan *Swiss Webster* pada dosis yang memberikan efek. Serta melakukan formulasi untuk membuat suatu tablet suplemen asam amino yang berasal dari tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus* Hoffmeister). Penelitian ini diharapkan bermanfaat dalam memberikan informasi terkait khasiat lain dari tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus* Hoffmeister) sebagai penunjang ketahanan dan kekuatan otot serta memberikan informasi tentang pemanfaatan tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus* Hoffmeister) menjadi tablet suplemen asam amino.

## **B. Landasan Teori**

Cacing tanah mengandung gizi yang cukup tinggi terutama protein (64-76% berat kering). Kandungan gizi lainnya yang terdapat pada cacing antara lain adalah lemak 7-10%, kalsium 0,55%, fosfor 1% dan serat kasar 1,08%. Protein yang terdapat pada cacing tanah terdiri dari 9 macam asam amino esensial dan 4 macam asam amino non-esensial. Asam amino esensial ini antara lain arginin, histidin, leusin, isoleusin, valin, metionin, fenilalanin, lisin, dan treonin. Sedangkan asam amino non-esensial ialah sistin, glisin, serin, dan tirosin (Palungkun, 2010:20).

Protein merupakan sumber asam amino yang terdiri dari unsur C, H, O, dan N. Protein berfungsi sebagai zat pembangun jaringan-jaringan baru, pengatur proses metabolisme tubuh dan sebagai bahan bakar apabila keperluan energi tubuh tidak terpenuhi oleh lemak dan karbohidrat. Semua protein dibangun dari 20 asam amino yang

berikatan secara kovalen dalam urutan yang khas (Lehninger, 1982:107-108).

Otot adalah sebuah jaringan konektif dalam tubuh yang tugas utamanya kontraksi. Kontraksi otot digunakan untuk memindahkan bagian-bagian tubuh dan substansi dalam tubuh. Jaringan otot tersusun atas sel-sel otot yang fungsinya menggerakkan organ-organ tubuh. Kemampuan tersebut disebabkan karena jaringan otot mampu berkontraksi. Kontraksi otot dapat berlangsung karena molekul-molekul protein yang membangun sel otot dapat memanjang dan memendek. Otot memainkan peranan penting sebagai mesin penghasil energi. Semakin bertambah massa otot, energi yang dihabiskan semakin bertambah, yang akan membantu anda mengurangi kadar lemak tubuh dan menurunkan berat badan dengan cara yang sehat (Santoso, 2005). Daya tahan otot adalah kemampuan untuk melakukan kontraksi yang berturut-turut dalam waktu yang cukup lama dan kekuatan otot merupakan kemampuan sejumlah otot untuk menggunakan kekuatan terhadap suatu rangsang, dan disini dikenal istilah power yang menunjukkan kemampuan otot untuk menghasilkan tenaga eksplosif.

Tablet adalah sediaan padat mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan pengisi. Dalam farmakope Eropa Edisi ke 3 Tahun 1997, tablet didefinisikan sebagai sediaan padat yang masing-masing berisi satu dosis satu atau lebih bahan aktif dan diperoleh dengan mengompresi partikel sampai volume seragam (Depkes RI, 1995:4; dan Aulton, 2002;398).

Pada metode granulasi kering, granul tidak dibentuk oleh pelembaban atau penambahan bahan pengikat ke dalam campuran serbuk obat tetapi dengan cara memadatkan massa yang jumlahnya besar dari campuran serbuk atau dikompresi menjadi tablet yang lebar dan datar atau elet dengan garis tengah kira-kira satu inci (*slugging*). Hal ini dapat dilakukan karena aliran serbuk ke dalam mesin *slugging* dibantu oleh adanya rongga besar dari tablet tidak memerlukan ukuran dan berat yang tepat.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### Uji Aktivitas

Penelitian ini menggunakan metode *Swimming Forced Test*, metode *Swimming Forced Test* uji ini dilakukan terhadap hewan uji mencit dengan menggunakan bejana silinder. Bejana silinder diisi dengan air dan kemudian mencit dimasukkan ke dalam air dan dilihat waktu immobilitas mencit yang menggambarkan kemampuan hewan uji untuk menolong dirinya sendiri. Pengujian dilakukan sebanyak 14 kali selama 4 minggu dengan selang waktu istirahat 1 hari pada setiap pengujian, kemudian setelah pengujian tes ketahanan dan kekuatan otot mencit tiap perlakuan diberikan sediaan suspensi dengan segera secara oral.



**Gambar 1.** *Swimming forced test*

#### Uji Ketahanan Otot

Pada penelitian ini terdapat lima kelompok yang masing-masing kelompok terdapat 6 hewan hewan uji. kelompok kontrol CMC Na sebagai pelarut senyawa uji,

senyawa uji tepung cacing tanah dosis 2,6 mg/20gBB, tepung cacing tanah dosis 3,9 mg/20g BB, tepung cacing tanah dosis 1,3 mg/20g BB, dan kontrol positif Methandienone 0,13 mg/20g BB. Pada uji ketahanan ini mencit diberikan penambahan beban sebesar 3% dari berat badan mencit yang diikatkan pada ekor mencit. kelompok uji 3,9 mg/20g BB, uji 2,6 mg/20g BB, dan uji 1,3 mg/20g BB tidak berbeda makna ( $p=0,073$ ,  $p=0,127$ ,  $p=0,142$ ) nilai  $p > 0,05$  sehingga tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap ketahanan otot karena tidak ada kenaikan efek yang berarti.

### **Uji Kekuatan Otot**

Pada penelitian ini sama halnya dengan pengujian ketahanan terdapat lima kelompok yang masing-masing kelompok terdapat 6 hewan uji. Perbedaannya pada uji kekuatan ini mencit diberikan penambahan beban sebesar 9% dari berat badan mencit yang diikatkan pada ekor mencit. Berdasarkan hasil pengujian terdapat perbedaan bermakna ( $p < 0,05$ ) pada kelompok Methandienone 10 mg, Uji 3,9 mg/20g BB mg, dan Uji 2,6 mg/20g BB mg terhadap kelompok Kontrol CMC-Na, sehingga dapat dikatakan Methandienone 10 mg, Uji 1000 mg, dan Uji 1500 mg dapat menaikkan kekuatan otot dari hewan uji.

### **Pembuatan Granul dan Tablet**

Proses granulasi dalam penelitian ini menggunakan cara granulasi kering yang bertujuan untuk meningkatkan sifat aliran dari serbuk. Selain itu pada proses granulasi memerlukan suatu pengikat untuk menghasilkan suatu granul yang baik dan karakteristik serbuknya kompak zat pengikat yang digunakan adalah PVP pada penelitian ini dibuat menjadi dua konsentrasi: 1%, dan 3%. CMC-Na dibuat menjadi dua konsentrasi: 1%, dan 3% sedangkan untuk Na Alginat dibuat dengan konsentrasi: 1%, 2%. Penambahan aerosil berfungsi untuk menyerap kelembaban dari tepung cacing tanah. Jumlah aerosil yang ditambahkan yaitu 3%. Laktosa monohidrat dibuat menjadi granul dengan penambahan PVP 2%. PVP berfungsi sebagai pengikat dimana PVP kuat dalam mengikat partikel serta menghasilkan granul dengan sifat alir yang baik.

### **Evaluasi Granul**

#### **Kelembaban**

Dari hasil evaluasi kelembaban granul dari tepung cacing tanah telah memenuhi syarat kelembaban 1-3%.

#### **Kecepatan Alir**

Evaluasi granul kedua kecepatan alir yang terdiri dari metode corong dan metode sudut baring, metode corong sudah memenuhi syarat yang baik dalam mengalirkan granul 100 gram untuk 10 detik. Kemudian metode sudut baring yang baik yaitu tidak lebih dari  $38^\circ$ , semua formula memiliki aliran sangat mudah mengalir.

#### **Bobot Jenis**

Evaluasi granul ketiga yaitu bobot jenis. Pengujian bobot jenis dibagi menjadi beberapa diantaranya BJ nyata, BJ mampat bertujuan untuk melihat kemampuan mengurangi volume dibawah tekanan, BJ sejati, kadar pemampatan, persen kompresibilitas dan angka hausner. Kadar pemampatan granul yang memenuhi hanya granul dengan pengikat pada konsentrasi PVP 3% dan CMC Na 3%, dengan nilai rata-rata berturut-turut 17,92% dan 14,17%. Dalam hasil ini baik karena kerapatannya tinggi sehingga proses pemampatannya baik. Kadar pemampatan granul formula lainnya tidak memenuhi syarat karena  $> 20\%$ . Hasil persen kompresibilitas dihitung dengan cara



mengurangi bobot jenis mampat terhadap bobot jenis nyata lalu dibagi bobot jenis mampat. Hasil yang diperoleh dari persen kompresibilitas menunjukkan aliran baik dan memenuhi syarat. Untuk angka haussner hanya ada satu formula yang memenuhi syarat granul dengan pengikat CMC Na 3% sedangkan formula yang lain tidak ada yang memenuhi persyaratan, karena nilai seluruhnya  $>1,2$ .

### **Granulometri**

Evaluasi granol terakhir adalah granulometri. Pengujian granulometri bertujuan untuk melihat ketersebaran ukuran granol. Berdasarkan hasil dapat diketahui bahwa granol yang diperoleh distribusinya tidak merata pada setiap formula.

Dari keseluruhan evaluasi, karakteristik granol yang baik dan paling banyak memenuhi persyaratan ada pad formula 4 dengan pengikat CMC Na 3%.

### **Evaluasi Tablet**

#### **Organoleptis**

Evaluasi pertama pada tablet yaitu evaluasi organoleptis yang terdiri dari warna, bau, dan rasa. Hasil evaluasi organoleptis formula tablet. Dari segi rasa dan bau memiliki rasa yang sama yaitu pahit, sedangkan dari segi bau yaitu memiliki bau yang khas.

#### **Keseragaman Ukuran**

Hasil yang diperoleh bahwa keseragaman tebal dan diameter tablet memenuhi syarat atau tidak ada satupun yang menyimpang dari ketentuan yang telah ditentukan

#### **Kekerasan**

Hasil yang diperoleh bahwa semua formula memenuhi persyaratan walaupun berbeda konsentrasi tidak mempengaruhi terhadap kekerasan tablet

#### **Friabilitas dan Friksibilitas**

Evaluasi keempat adalah friabilitas dan friksibilitas, keseluruhan formula tablet baik memenuhi syarat  $\leq 1\%$ ,

#### **Keseragaman Bobot**

Evaluasi kelima adalah keseragaman bobot, Evaluasi kelima adalah keseragaman bobot. Keseragaman bobot bertujuan untuk melihat keseragaman dosis dari tablet yang dihasilkan. Pengujian keseragaman bobot dalam penelitian ini tidak ada satupun tablet yang menyimpang dari ketentuan farmakope Indonesia III yaitu tidak boleh ada 2 tablet yang masing-masing menyimpang dari bobot rata-rata lebih besar dari harga yang ditetapkan pada kolom A (5%), dan tidak boleh ada satupun tablet yang menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari harga pada kolom B (10%)

#### **Waktu Hancur**

Dari hasil yang diperoleh bahwa waktu uji hancur seluruh formula memenuhi persyaratan waktu hancur, karena tidak ada yang membutuhkan waktu hancur lebih lama dari 15 menit.

### **D. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian serbuk cacing tanah (*Lumbricus rubellus* Hoffmeister) memiliki pengaruh pada hewan uji mencit swiss webster jantan dengan metode *swimming forced test*, pengaruhnya adalah:

1. Pemberian serbuk cacing tanah (*Lumbricus rubellus* Hoffmeister) dosis 1000 mg/kgBB dan 1500 mg/kgBB dapat meningkatkan kekuatan otot pada hewan uji secara signifikan. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis statistika yang menunjukkan ( $p < 0,05$ ) bila dibandingkan dengan kontrol pelarut CMC Na.
2. Pemberian serbuk cacing tanah tidak mempengaruhi terhadap ketahanan otot tidak memberikan pengaruh terhadap mencit walaupun lamanya berenang (dalam detik).

Pada semua formula tablet memenuhi persyaratan evaluasi tablet yang meliputi friabilitas, friksibilitas dan waktu hancur. Semua formula tablet memenuhi persyaratan kekerasan tablet yaitu 7-12 kg/cm<sup>2</sup>. Perbedaan jenis dan konsentrasi pengikat tidak mempengaruhi terhadap kekerasan dan waktu hancur tablet yang mengandung tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus* Hoffmeister).

#### E. Saran

Dapat dilakukan uji ketahanan dan kekuatan otot dengan metode lain seperti rotarod atau *treadmill* sebagai pembanding metode *swimming forced test* dan dapat dibuat tablet dengan ukuran yang lebih besar agar dosis tepung cacing pada tablet meningkat dan aktivitasnya semakin baik.

#### Daftar Pustaka

- Booth, F.W dan Paul, R.M. (1986). *Control of protein synthesis in muscle with special reference to exercise*. Journal of Biochemistry of Exercises VI. Champaign. Illinois: Human Kinetics Publishers.
- Cribb, P. J. 2006. *Protein Whey A.S. dalam Nutrisi Olahraga*. U.S Dairy Report Council.
- Departemen kesehatan RI. (1995). *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Dan makanan, Jakarta.
- Gershoff, S. W., Whitney, C. Tufft *University Guide Total Nutrition*. New York: Harper & Publisher. 1990.
- Giriwijoyo, Y.S. Santoso, dkk. (2005). *Manusia dan Olahraga*. Bandung: ITB dan FPOK UPI.
- Khairuman dan K. Amri. 2009. *Mengeruk Untung dari Beternak Cacing*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Lachman L., Lieberman H.A., Kanig J.L., (1994), *Teori dan Praktek Farmasi Industri* diterjemahkan oleh Suyatni S., Edisi II, UI Press, Jakarta.
- Lehninger, Albert I. 1982. *Dasar – Dasar Biokimia Jilid I*. Jakarta : Erlangga.
- Palungkun, R. (2010). *Usaha Ternak Cacing tanah*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pennings, B., Boirie, Y., Senden, J. M., Gijzen, A. P., Kuipers, H. and van Loon, L. J. (2011). *Whey protein stimulates postprandial muscle protein accretion more effectively than do casein and casein hydrolysate in older men*. The American journal of clinical nutrition.
- Rennie, J.M., Bohe, J., Smith, K., Wackerhage, H. and Greenhaff, P. (2006). *Branched-chain amino acids as fuels and aerobik signals in human muscle*.