

**PENGARUH BIOAKTIVATOR PADA KOTORAN AYAM DAN  
PEMBERIAN *TRICHODERMA* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN  
HASIL KEDELAI (*Glycine Max L. Merril*)**

**Effect of Bioactivator on Chicken Manure and Provision of *Trichoderma* on  
Growth and Yield of Soybeans (*Glycine Max L. Merril*)**

**Andika Saputra, Fiana Podesta, Dwi Fitriani, Suryadi, dan Ririn Harini**

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan,  
Universitas Muhammadiyah Bengkulu,  
Jl. Bali, PO Box 118, Telp. 0736-22765, fax. 26161: [www.umb.ac.id](http://www.umb.ac.id)  
Email: [andikasaputra023@gmail.com](mailto:andikasaputra023@gmail.com)

**ABSTRACT**

Based on the research results, the effect of bioactivators on chicken manure and trichoderma on the growth and yield of soybeans (*Glycine max L. Merril*). showed a significant effect of manure fertilizers enriched with bioactivators on the height of soybean plants at the age of 28 DAS, 42 DAS, 56 DAS, number of leaves 28 DAS, 42 DAS, 56 DAS, number of branches 42 DAS, 56 DAS, plant wet weight, number of pods well, plant wet weight, plant dry weight, 100 seeds weight and seed weight per plant. but not significant effect on plant height 14 DAS, number of leaves 14 DAS, number of branches 28, root nodules, length of roots and pods of cipo. The treatment of chicken manure with bioactivators showed a significant increase which showed a significant effect on the observed parameters compared to standard NPK fertilizers. while the treatment of Trichoderma and the interaction between the two had a significant effect on the weight observation parameters of 100 seeds

*Keywords:* soybean, bioactivator, *Trichoderma*

**PENDAHULUAN**

Di Indonesia, kedelai (*Glycine Max L. Merril*) merupakan komoditas pangan yang penting dibudidayakan dalam rangka meningkatkan ketahanan pangan ditingkat nasional (Adisarwanto, 2008). Kedelai termasuk bahan pangan yang bermanfaat sebagai bahan makanan secara umum, produk olahan kedelai terdiri atas dua kelompok, yaitu: produk makanan non fermentasi dan fermentasi. Produk hasil olahan industri non fermentasi kedelai secara tradisional adalah tahu dan kembang tahu, produk fermentasinya tempe dan kecap (Atman, 2014). Industri berbahan dasar kedelai dapat menghasilkan produk-produk non makanan, seperti kertas, cat cair, tinta cetak, dan tekstil. Setiap 100 g biji kedelai

mengandung 36 % protein, 18 % lemak, 35 % karbohidrat, 9 % air, 16 % besi, dan 330 kalori (Winarsi, 2010). Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2018), produksi kedelai di Bengkulu pada tahun 2016 sebanyak 4.664 ton. Pada tahun 2018 terjadi penurunan produksi kedelai yang hanya mencapai 1.187 ton, hal ini disebabkan adanya penurunan produksi kedelai di beberapa wilayah di provinsi Bengkulu.

Tanaman kedelai dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produksi tinggi diperlukan unsur hara dalam kondisi yang cukup dan harus berada dalam suatu keseimbangan. Pada lahan yang pertama kali ditanami kedelai, benih perlu dicampur *Rhizobium*, bila tidak tersedia dapat digunakan tanah bekas pertanaman kedelai (Atman, 2014). Selain *Rhizobium*, pupuk kandang ayam dapat memperbaiki kesuburan tanah dan bermanfaat untuk menyediakan unsur hara makro dan mikro, mempunyai daya ikat ion yang tinggi sehingga akan mengaktifkan bahan-bahan anorganik di dalam tanah. Tanaman yang dipupuk dengan pupuk kandang ayam 15 ton ha<sup>-1</sup> mampu menghasilkan 2.17 ton ha<sup>-1</sup> (Melati dan Andriani, 2005)

Ristiani dkk. (2018) melaporkan bahwa *Trichoderma* menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah cabang, serta berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun, jumlah polong bernas, berat polong pertanaman, berat biji pertanaman bila dibandingkan dengan tanpa *Trichoderma*. Pada kedelai yang diperlakukan dengan biokompos juga dapat meningkatkan ketahanan terinduksi terhadap penyakit layu Fusarium. *Trichoderma sp.* juga memiliki kemampuan sebagai biodekomposer yang baik, mampu memproduksi asam organik, seperti glisinin, sitrat, atau asam fumarat, dapat menetralkan pH tanah dan kation mineral seperti Fe, Mn, dan Mg. Manfaatnya adalah untuk metabolisme tanaman serta metabolik yang meningkatkan pertumbuhan pertanaman dan produksi hormon pertumbuhan tanaman, juga sebagai agen biokontrol terhadap jamur fitopatogen. Jamur *Trichoderma sp.* juga dapat memberikan pengaruh positif terhadap perakaran, pertumbuhan dan produksi tanaman (Sriwati dkk., 2013).

Pupuk organik darah sapi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk pelengkap cair dan bioaktivator yang dihasilkan pada bioaktivator mikroorganisme lokal (MOL) diaplikasikan pada darah sapi meningkatkan pertumbuhan kedelai (Podesta dkk., 2017). Penelitian yang dilakukan Nopriansyah dkk. (2016) memperlihatkan, pemberian darah sapi yang telah difermentasikan dengan berbagai macam bioaktivator yaitu MOL, EM-4, nasi basi, dan ragi. Hasilnya menunjukkan bahwa konsentrasi yang terbaik yaitu pada konsentrasi 15 % dan 30 %. Perlakuan bioaktivator menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap berat tanaman, jumlah biji, dan berat biji tanaman.

Berdasarkan latar belakang di atas maka tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh: (1) interaksi bioaktivator pada kotoran ayam dan pemberian *Trichoderma* terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai, (2) kotoran ayam yang diberi bioaktivator terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai, dan (3) *Trichoderma* terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lahan kebun percobaan Fakultas dan Peternakan Universitas Muhammadiyah Bengkulu yang berada di Desa Tanjung Terdana, Kecamatan Pondok Kubang, Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai September 2020.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan bioaktivator (M) dan *Trichoderma*. Faktor Pertama adalah berbagai Bioaktivator pada Kompos Ayam (B), yaitu:  $b_0$  = Kontrol ( penggunaan pupuk N, P, K standar ),  $b_1$  = Darah Sapi + Nasi Basi + Kotoran Ayam,  $b_2$  = Darah Sapi + Rumen Sapi+ Kotoran Ayam, dan  $b_3$  = Darah sapi + Ragi + Kotoran Ayam. Faktor Kedua adalah dosis *Tricoderma* (T), yaitu:  $t_0$  = Kontrol,  $t_1$  = 15 g/polybag,  $t_2$  = 30g/polybag, dan  $t_3$  = 45 g/polybag.

### Persiapan Pupuk Kandang Ayam

1. Menyiapkan kotoran sapiyang sudah diambil dari perternakan sapi yang ada di daerah Kabupaten Kepahiang Provinsi Bengkulu.
2. Menyiapkanbioaktivaktor, bioaktivator yang digunakan yaitu: (a) Bioaktivator nasi basi sebanyak 1 kg, (b) Bioaktivator rumen sapisebanyak 500 g, dan (c) Bioaktivator ragi sebanyak 1 kg.
3. Darah sapi di dapatkan dari rumah pemotongan hewan yang ada di kota Bengkulu.Untuk satu bioaktivaktor diperlukan sebanyak 10 liter darah sapi, jadi kebutuhan darah sapi untuk tiga bioaktivator yaitu sebanyak 30 liter.
4. Fermentasi kotoran ayam dengan berbagai bioaktivator.
  - a. Kotoran ayam +nasi basi + darah sapi dicampurkan dan di tambahkan gula pasir sebanyak 1 kg, kemudian aduk hingga semuanya tercampur rata.
  - b. Kotoran ayam + rumen sapi + darah sapi dicampurkan dan di tambahkan gula pasir sebanyak 1 kg, kemudian aduk hingga semuanya tercampur rata.
  - c. Kotoran ayam + ragi + darah sapi dicampurkan dan ditambahkan gula pasir sebanyak 1 kg, kemudian aduk hingga semuanya tercampur rata.

Kemudian ditutup menggunakan plastik/terpal didiamkan selama dua minggu, setiap satu minggu sekali lakukan pengadukan.

### **Penggunaan pupuk N, P, dan K**

Pupuk **N** (urea) dengan dosis 25 kg/ ha, (0,25 g/polybag), pupuk **P** (SP36) dengan dosis 100 kg/ha, (1 g/polybag), dan pupuk **K** (KCl) dengan dosis 100 kg/ha, (1 g/polybag).

### **Persiapan Media Tanam**

Bersihkan lahan yang akan digunakan untuk melakukan penelitian, dengan membersihkan gulma dan sampah, bebatuan dan ranting di sekitar areal penanaman. kemudian masukkan tanah ke dalam polybag ukuran 10 kg.

### **Pengaplikasian**

#### a. Pengaplikasian Pupuk Kandang Ayam

Dalam penelitian ini pengaplikasian pupuk kandang ayam dengan berbagai macam bioaktivator nasi basi, rumen sapi, dan ragi dilakukan satu tahap yaitu dua minggu sebelum tanam.

#### b. Pengaplikasian *Trichoderma*

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan *Trichoderma* alami yang didapat dari BPTPH Provinsi Bengkulu (Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura). Pengaplikasiannya dilakukan 1 minggu sebelum penanaman dengan dosis 15 g/polybag, 30 g/polybag, 45 g/polybag.

### **Penanaman Benih**

Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai yang didapatkan dari Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian, (BALIKTABI) Malang. Benih direndam dengan air yang ditambahkan *Rhizobium* dengan dosis 10 g/kg benih selama 3 menit lalu angin-anginkan hingga kering kemudian benih ditanam. Benih di tanam dalam lubang yang dibuat menggunakan tugal kecil dengan kedalaman antara 1,5–2 cm, setiap lubang tanam diisi sebanyak 2 biji pada setiap polybag.

### **Pemeliharaan Tanaman**

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyulaman, pengendalian gulma, dan pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan secara rutin yaitu pagi dan sore hari pada saat cuaca panas, penyiraman dilakukan dengan cara menyiram seluruh tanaman dengan jumlah air yang sama rata karena tanaman kedelai membutuhkan air pada saat pertumbuhannya, yaitu pada saat proses

perkecambahan (0-5 HST), stadium awal vegetatif (15-20 HST), masa pembungaan dan pembentukan biji (35-65 HST).

Penyulaman dilakukan maksimal 2 minggu setelah tanam, agar tidak terjadi perbedaan pertumbuhan yang terlalu mencolok antara tanaman yang asli dan tanaman yang sulaman. Untuk menghindari adanya persaingan antara gulma dan tanaman, maka perlu dilakukan penyiangan. Penyiangan dilakukan setiap minggu pada saat terlihat gulma yang tumbuh disekitar tanaman kedelai dengan cara mekanis, dan dengan cara manual dicabut dengan tangan. Perlindungan tanaman dari hama yaitu hama semut, menggunakan Furadan 3G dengan dosis 1 sendok makan per polybag, cara pengaplikasiannya yaitu dengan cara ditaburkan di atas permukaan tanah sebelum penanaman.

### **Pengamatan**

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah cabang tanaman (cabang), berat basah per tanaman (g), jumlah polong bernas per tanaman, jumlah polong hampa, berat polong per tanaman (g), berat kering tanaman (g), jumlah biji per tanaman (g), berat 100 butir (g), bintil akar, dan panjang akar (cm).

## **HASIL PENELITIAN**

Hasil analisis keragaman untuk masing-masing faktor dan interaksinya terhadap semua peubah yang diamati dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 1, di bawah ini. Tabel 1. Data hasil analisis ragam pengaruh pupuk kandang ayam yang di per kaya dengan macam bioaktivator dan *Trichoderma* terhadap semua peubah yang di amati.

### 1. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan macam bioaktivator berpengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman saat umur 14 HST. Namun berpengaruh sangat nyata pada saat tinggi tanaman umur 28 dan 56 HST, tetapi berpengaruh nyata saat umur 42 HST. Sedangkan pada perlakuan pemberian *Trichoderma* dan interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman umur 14, 28, 42 dan 56 HST.

### 2. Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan macam bioaktivator berpengaruh tidak nyata pada jumlah daun (helai) pada umur 14 HST. Namun berpengaruh nyata pada saat umur 28, dan 56 HST, tetapi berpengaruh sangat nyata saat umur 42 HST. Sedangkan pada perlakuan pemberian *Trichoderma* dan interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun (helai) 14-56 HST.

### 3. Jumlah Cabang

Hasil analisis keragaman (menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan macam bioaktivator berpengaruh tidak nyata pada jumlah cabang pada umur 28 HST. Namun berpengaruh sangat nyata pada saat umur 42 dan 56 HST. sedangkan pada perlakuan pemberian *Trichoderma* dan interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang 28-56 HST.

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan macam Bioaktivator dan *Trichoderma* terhadap semua peubah yang diamati

Peubah yang Diamati	F-hitung			
	Bioaktivator	<i>Trichoderma</i>	BxT	KK (%)
Tinggi Tanaman				
14 HST	1,19 tn	0,49 tn	0,51 tn	5,33
28 HST	5,32**	2,64 tn	1,10 tn	14,84
42 HST	3,87*	0,60 tn	0,34 tn	20,48
56 HST	6,91**	0,34 tn	0,66 tn	16,54
Jumlah Daun				
14 HST	0,49 tn	1,76 tn	1,62 tn	5,25
28 HST	3,07*	1,77 tn	0,61 tn	11,06
42 HST	6,73**	1,58 tn	0,48 tn	18,33
56 HST	25,63**	0,74 tn	1,26 tn	12,87
Jumlah cabang				
28 HST	1,90 tn	1,02 tn	0,72 tn	14,25
42 HST	8,41**	1,18 tn	0,32 tn	18,10
56 HST	28,49**	0,73 tn	1,36 tn	12,20
Berat Basah Tanaman	14,79**	1,22 tn	0,83 tn	6,37
Berat Kering Tanaman	8,17**	0,30 tn	1,19 tn	22,77
Jumlah Polong Bernas	9,45**	0,13 tn	1,06 tn	19,30
Jumlah Polong Cipo	1,17 tn	2,54 tn	0,52 tn	29,41
Berat Polong Tanaman	5,90**	0,34 tn	0,91 tn	25,42
Berat Biji per Tanaman	31,42**	4,84*	5,41*	6,22
Berat 100 Biji	21,43**	4,25*	4,37*	6,75
Bintil Akar	0,80 tn	1,10 tn	0,52 tn	15,75
Panjang Akar	2,46 tn	0,15 tn	0,31 tn	14,10

B = Bioaktivator; T = *Trichoderma*; BxT = Interaksi  
tn = Berpengaruh tidak nyata; \* = Berpengaruh nyata; \*\* = Berpengaruh nyata  
KK = Koefisien keragaman

#### 4. Berat Basah Tanaman (g)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan macam bioaktivator berpengaruh nyata, sedangkan pada perlakuan pemberian *Trichoderma* dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah tanaman.

#### 5. Berat Kering Tanaman (g)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan macam bioaktivator berpengaruh nyata pada berat kering tanaman, sedangkan pada perlakuan pemberian *Trichoderma* dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering tanaman.

#### 6. Jumlah Polong Bernas

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan macam bioaktivator berpengaruh nyata terhadap polong bernas. Sedangkan pada perlakuan pemberian *Trichoderma* dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong bernas.

#### 7. Jumlah Polong Cipo

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan macam bioaktivator, dosis *Trichoderma*, dan interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong cipo.

#### 8. Berat Polong Tanaman

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan macam bioaktivator berpengaruh nyata terhadap berat polong tanaman, sedangkan pada perlakuan pemberian *Trichoderma* dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap berat polong tanaman.

#### 9. Berat Biji Pertanaman

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan macam bioaktivator berpengaruh nyata, sedangkan pada perlakuan pemberian *Trichoderma* dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap berat biji pertanaman.

#### 10. Berat 100 Biji

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan macam bioaktivator, perlakuan pemberian *Trichoderma* dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji.

#### 11. Jumlah Bintil Akar

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan macambioaktivator, pemberian *Trichoderma* dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap bintil akar.

## 12. Panjang Akar (cm)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan macam bioaktivator, pemberian *Trichoderma* dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar.

Berdasarkan data di atas bahwa hasil penelitian itu sejalan dengan hasil kajian Novitasari dan Caroline (2021) menunjukkan bahwa proses pengomposan yang sering digunakan adalah pengomposan secara anaerobik dengan waktu pengomposan yaitu 28 sampai 112 hari. Kualitas pupuk dari kotoran sapi, kambing dan ayam rata – rata sudah memenuhi persyaratan SNI 19-7030-2004. Kotoran sapi, kambing dan ayam untuk bahan baku pengomposan sudah memenuhi SNI 19-7030-2004. Lebih lanjut Walida dkk. (2020) menemukan dari hasil penelitian mereka, pemberian bahan organik kompos kotoran ayam sebanyak 46,10 ton/ha sampai 60,80 ton/ha signifikan memperbaiki sifat kimia tanah (pH tanah, C-organik, N-total, C/N, P-tersedia, KTK) pada tanah ultisol di Desa Janji, Kecamatan Bilah Barat.

## KESIMPULAN

Terdapat adanya interaksi pemberian pupuk kandang ayam yang diperkaya macam bioaktivator dan *Trichoderma* pada berat 100 biji tanaman. Perlakuan bioaktivator menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman 28 HST sampai 56 HST, jumlah daun 28 HST sampai 56 HST, jumlah cabang 42 HST sampai 56 HST, berat basah tanaman, jumlah polong tanaman, berat polong tanaman, berat kering tanaman, berat 100 biji, berat biji tanaman. Pemberian *Trichoderma* menunjukkan pengaruh yang nyata pada berat 100 biji tanaman. Penggunaan pupuk kandang ayam yang diperkaya bioaktivator dapat menggantikan penggunaan pupuk NPK standar.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada pemberian pupuk kandang ayam yang diperkaya dengan bioaktivator dan *Trichoderma* dengan dosis yang lebih tinggi untuk melihat pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine Max L. merril*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto. 2008. *Sejarah Nama Botani Tanaman Kedelai (Glycine max L. Merril)*. Penebar swadaya . Jakarta
- Atman. 2014. *Produksi Kedelai; Strategi Meningkatkan Produksi Kedelai Melalui PTT*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Maya Melati dan Wisdiyastuti Andriyani. 2005. *Pengaruh Pupuk Kandang Ayam Dan Pupuk Hijau Calopogonium Mucunoides Terhadap*



Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai Panen Muda Yang Dibudidayakan Secara Organik. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 33(2): 8-15

- Nopriansyah Oki, Fiana Podesta, dan Suryadi. 2016. Pengaruh Macam-Macam Bioaktivator Dan Konsentrasi Darah Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glicine Max. L.Merrill*). *Jurnal Agriculture XI* (4): 1-9
- Novitasari, D., dan J. Caroline. 2021. Kajian Efektivitas Pupuk dari Berbagai Kotoran Sapi, Kambing, dan Ayam. Hlm. 442-447. *Dalam Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan, dan Infrastruktur II FTSP ITATS - Surabaya, 20 Februari 2021*
- Podesta, Fiana., Fitriani, Dwi., Suryadi. 2017. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine Max.L.Merrill*) Yang Diberi Macam Bioaktivator Pupuk Cair Darah Ayam Di Dataran Tinggi. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2017, Palembang 19-20 Oktober 2017 “Pengembangan Ilmu Dan Teknologi Pertanian Bersama Petani Lokal Untuk Optimalisasi Lahan Suboptimal”*.
- Sriwati, R., Anwar, S. Bukhari dan Tjutchamzurni. 2013. *Trihodermavirens*m isolated from cocoa plantation in Aceh as biodecomposer cocoa podhusk. *Jurnal Nature*, 13 (1): 6-14.
- Ristiani, Fiana Podesta, dan Nurzam. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Darah sapi Yang Di Perkaya Dengan Bioaktivator Dan *Trichoderma* Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Kedelai (*Glycine Max.L.Merrill*). *Laporan Penelitian FP UMB, Bengkulu*.
- Winarsi, H. 2010. *Protein Kedelai Dan Kecambah Manfaat Bagi Kesehatan*. Kanisius. Yogyakarta. 227hlm.
- Walida, H., D.E. Harahap, dan M. Zuhirsyan. 2020. Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dalam Upaya Rehabilitasi Tanah Ultisol Desa Janji yang Terdegradasi. *Jurnal Agrica Ekstensia* . 14 (1): 75-80.