



SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA VI

"Pemantapan Riset Kimia dan Asesmen Dalam Pembelajaran
Berbasis Pendekatan Saintifik"

Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS
Surakarta, 21 Juni 2014



MAKALAH
PENDAMPING

KIMIA ORGANIK
BAHAN ALAM

ISBN : 979363174-0

KADAR POLIFENOL DAN EFEK ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL BUAH SOSIS (*Kigelia Africana* (Linn.) Benth.) SERTA APLIKASINYA DALAM SABUN TRANSPARAN

Birgitta Eknis Putri¹, Hartati Soetjipto², Sri Hartini³

¹²³Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana
Salatiga Indonesia

Tel: 085727218118; Email: 652010006@student.uksw.edu

ABSTRAK

Penelitian tentang efek antioksidan ekstrak etanol buah sosis (*Kigelia africana* (Linn.) Benth.) serta aplikasinya dalam sabun transparan telah dilakukan di Laboratorium FSM. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kandungan fenolik total dan menguji aktivitas antioksidan IC_{50} ekstrak etanol buah sosis sebagai antioksidan dalam sabun transparan. Ekstraksi buah sosis dilakukan dengan cara maserasi dengan etanol, sedangkan pengujian efek antioksidan dilakukan dengan metode penangkapan radikal bebas menggunakan reagen DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picryl-hidrazil*). Konsentrasi ekstrak yang ditambahkan dalam pembuatan sabun adalah 0%; 0,5%; 1%; 1,5%; 2%; 3%; 4,5%. Data hasil penelitian dianalisa dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 7 perlakuan dan 4 ulangan, sedangkan untuk membandingkan data hasil penelitian digunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan tingkat kebermaknaan 5%. Hasil penelitian menunjukkan kandungan fenolik total ekstrak sebesar $6,45 \pm 0,59 \text{ mg EAG/g}$ dan aktivitas antioksidan dengan IC_{50} sebesar $8,56 \pm 0,84 \text{ mg/L}$. Konsentrasi penambahan ekstrak buah sosis yang optimal pada konsentrasi 3% dalam formulasi sabun memenuhi standart SNI 06-3532-1994, kecuali untuk nilai kadar air.

Kata-kata kunci: *Kigelia africana* , polifenol, antioksidan, sabun

PENDAHULUAN

Polifenol adalah kelompok antioksidan yang secara alami ada di dalam sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan, dan minyak. Senyawa polifenol meliputi flavonol, isoflavon, flavanon, antosianidin, katekin, dan biflavan [1]. Polifenol bersifat sebagai antioksidan, karena kemampuannya melawan pembentukan radikal bebas dalam tubuh [2].

Namun, sampai sejauh ini antioksidan yang banyak digunakan dalam masyarakat yaitu antioksidan sintetis seperti BHA, (Butil Hidroksi Anisol), BHT (Butil Hidroksi Toluen), PG (Propil Galat), dan TBHQ (*Tert*-Butil Hidrokuinon). Penggunaan antioksidan sintetis ini dengan dosis yang berlebih dapat bersifat karsinogenik, kardiovaskuler dan menyebabkan penuaan dini [4]. Oleh sebab itu dibutuhkan antioksidan alami yang lebih aman.

Buah sosis adalah genus tumbuhan berbunga dalam suku *Bignoniaceae*, yang banyak tumbuh di daerah tropis dan banyak digunakan di Nigeria Selatan sebagai obat herbal [5]. Buah sosis memiliki kandungan *naphthaquinones*, *coumarins*, *iridoids* dan *flavonoids* [6], yang mempunyai aktivitas sebagai antibakteri, antijamur, antineoplastik, *analgesic*, *antiinflammatory*, antimalaria, antiprotozoa, *antidiarrhoeal* dan antioksidan [7].

Pada penelitian ini digunakan buah sosis sebagai sumber antioksidan alami yang akan diaplikasikan pada sabun. Sabun merupakan salah satu produk kosmetika ataupun toiletris yang relatif paling banyak digunakan dibandingkan dengan produk-produk toiletris lainnya.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah mengukur kandungan fenolik total, menguji aktivitas antioksidan IC_{50} ekstrak etanol buah sosis dan menentukan konsentrasi ekstrak buah sosis yang optimal dalam pembuatan sabun transparan dengan variasi konsentrasi kontrol 0%; 0,5%; 1%; 1,5%; 2%; 3%; dan 4,5%, serta membandingkannya dengan SNI 06-3532-1994.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: *rotary evaporator* (Buchi RI 14), *Grinder* (Cosmo), Spektrofotometer UV-Vis (Optizen, 3220 UV), neraca analitis (Mettler H-80), pemanas elektrik, *shaker* (*Kika Labortechnik KS501 digital*), *moisture balance* (*OHAUS MB25*) dan kertas pH (PA, E-Merck, Germany).

Bahan kimia yang digunakan adalah n-heksana, etanol, Na_2CO_3 , H_2SO_4 , HCl, KOH, Na_2SO_4 , NaOH, *sodium lauryl sulfat*, gliserin, dan reagen follin ciocalteau (PA, E-Merck, Germany). DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) dan asam galat (Sigma, USA). *Micro paraffin*, indikator *methyl orange* dan indikator *fenolftalein*, minyak sawit dan akuades.

Metode

Preparasi Sampel

Buah sosis dibersihkan, dikupas, kemudian daging buah dipotong kecil-kecil, selanjutnya dikering angin, dan dihaluskan menggunakan *grinder*.

Ekstraksi Sampel Metode Maserasi [5]

Lima puluh gram sampel dimaserasi dengan 500 mL heksana selama 24 jam, kemudian disaring menggunakan kertas saring dan filtratnya disimpan. Selanjutnya residu dimaserasi kembali dengan 500 mL etanol 80% selama 24 jam, setelah itu disaring dan ampas sampel dibilas dengan menggunakan etanol sebanyak 3x, lalu dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*.

Penentuan Kadar Fenolik Total Ekstrak [8]

Pembuatan Larutan Standar Asam Galat

Sepuluh miligram dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, ditepatkan dengan akuades. Deret standar dibuat dengan konsentrasi (0,01; 0,02; 0,03; 0,04; 0,05; 0,06; 0,07) (%/v). 1 mL konsentrasi diambil, ditambah 2 mL Follin Ciocalteau 10% dan 2,5 mL Na₂CO₃ 7,5% (b/v). Larutan diinkubasi selama 30 menit, kemudian diukur absorbansi pada panjang gelombang 765 nm.

Persiapan Larutan Ekstrak *K. africana*

Satu mL filtrat sampel ekstrak, ditambah dengan 2 mL Follin Ciocalteau 10% dan 2,5 mL Na₂CO₃ 7,5% (b/v). Larutan diinkubasi selama 30 menit, kemudian diukur absorbansi pada panjang gelombang 765 nm, dan digunakan asam galat sebagai standar.

Aktivitas Antioksidan Ekstrak [3]

Satu mililiter filtrat sampel ekstrak, ditambah dengan 2 mL DPPH 0,2 mM. Larutan diinkubasi selama 30 menit, kemudian diukur absorbansi pada panjang gelombang 517 nm. Pengukuran juga dilakukan pada absorbansi blanko, yaitu dengan mengganti sampel dengan pelarut

sampel. Nilai % aktivitas antioksidan dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{A \text{ blanko} - A \text{ sampel}}{A \text{ blanko}} \times 100\%$$

Nilai IC₅₀ dihitung berdasarkan persamaan regresi linier % penghambatan DPPH.

Pembuatan Sabun [9]

Lima puluh mililiter minyak sawit dipanaskan di atas *hotplate* sampai mencapai suhu konstan 45°C, larutan NaOH 32%, dipanaskan hingga mencapai suhu 35°C. Selanjutnya 20,7 mL larutan NaOH 32% dituang ke dalam minyak hangat sambil terus diaduk konstan selama 5-10 menit. Sambil terus diaduk, kemudian 67,07 gram etanol dituang perlahan-lahan, bila perlu erlenmeyer ditutup plastik untuk mengurangi penguapan etanol. Setelah itu ditambahkan 56,8 gram gliserin dan 20,7 gram larutan gula ditambahkan perlahan-lahan sambil terus diaduk hingga warna berubah menjadi transparan. Selanjutnya dimasukkan 5 gram *texapon* dan ekstrak etanol buah sosis dengan varian konsentrasi 0% (kontrol); 0,5%; 1%; 1,5%; 2%; 3%; 4,5%. Setelah campuran homogen dituang ke dalam cetakan. Lalu sabun dibiarkan selama 2 minggu untuk diuji standar mutu sabun mandi.

Penentuan Sifat Fisiko-Kimiawi Sabun

Penentuan fisik, transparansi, warna, dan aroma ditentukan dengan pemaparan secara deskriptif, penentuan pH (SNI 06-4085-1996) [10], penentuan kadar air (SNI 06-3532-1994), jumlah asam lemak (SNI 06-3532-1994), alkali bebas/lemak bebas (SNI 06-3532-1994), asam lemak bebas/lemak netral/lemak tidak tersabunkan (SNI 06-3532-1994) dan minyak mineral (SNI 06-3532-1994) [11].

Penentuan Kadar Fenolik Total Sabun [8]

Satu mililiter filtrat sampel sabun, ditambah dengan 2 mL Follin Ciocalteau 10% dan 2,5 mL Na₂CO₃ 7,5% (b/v). Larutan diinkubasi selama 30menit, kemudian diukur absorbansi pada panjang gelombang 765nm, dan digunakan asam galat sebagai standar.

Aktivitas Antioksidan Sabun [3]

Satu mililiter filtrat sampel sabun, ditambah dengan 2 mL DPPH 0,2 mM. Larutan diinkubasi selama 30 menit, kemudian diukur absorbansi pada panjang gelombang 517 nm. Pengukuran juga dilakukan pada absorbansi blanko, yaitu dengan mengganti sampel dengan pelarut sampel.

ANALISA DATA [12]

Penentuan kandungan polifenol total sabun, aktivitas antioksidan sabun dan parameter fisiko-kimiawi menurut SNI dianalisis dengan menggunakan rancangan dasar RAK(Rancangan Acak Kelompok) dengan 7 perlakuan dan 4 ulangan. Sebagai perlakuan adalah konsentrasi ekstrak etanol buah sosis yaitu: 0%(kontrol); 0,5%; 1%; 1,5%; 2%; 3%; dan 4,5%. Sebagai kelompok adalah waktu uji. Pengujian antar rataan perlakuan dilakukan dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan tingkat kebermaknaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstraksi buah sosis berupa cairan berwarna coklat. Perhitungan besar kandungan fenolik total dan uji aktivitas antioksidan, ditampilkan pada **Tabel 1**

(lampiran 1). Tabel 1 menunjukkan bahwa purata kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan IC₅₀ ekstrak buah sosis berturut-turut sebesar $6,45 \pm 0,59$ mg EAG/g dan $8,56 \pm 0,84$ mg/L. Selain itu juga nampak bahwa seiring dengan naiknya kadar fenolik total diikuti juga dengan naiknya aktivitas antioksidan. Dengan kata lain semakin tinggi kadar fenolik totalnua semakin besar juga aktivitas antioksidannya[13].

Pengujian Standar Mutu Sabun Menurut SNI

Hasil pengujian sifat fisika-kimiawi sabun ekstrak etanol buah sosis berdasarkan *SNI 06-3532-1994* mengenai sabun mandi ditampilkan pada **Tabel 2** dan **Tabel 3** (lampiran 1). Semakin besar penambahan konsentrasi ekstrak etanol buah sosis semakin coklat warna yang dihasilkan, karena pengaruh warna dari ekstrak etanol buah sosis berwarna coklat.

Kadar Air

Hasil analisa kadar air pada sabun ekstrak etanol buah sosis berkisar $\pm 30\%$. Nilai ini tidak memenuhi syarat mutu kadar air SNI 06-4085-1996 yang besarnya maksimum 15%. Nilai kadar air sangat penting untuk diketahui dalam sebuah produk sabun, karena banyaknya air pada sabun akan berpengaruh terhadap kelarutan sabun. Semakin banyak air yang terkandung dalam sabun maka sabun akan semakin mudah menyusut pada saat digunakan [14].

Pengukuran pH

Hasil pengukuran pH sabun ekstrak etanol buah sosis, berada pada kisaran 10. Nampaknya penambahan konsentrasi ekstrak etanol tidak berpengaruh terhadap

nilai pH sabun. Nilai pH sesuai dengan syarat mutu yang ditetapkan menurut SNI 06-4085-1996, yaitu antara 8,0 – 11,0 [10].

Jumlah Asam Lemak

Hasil analisa jumlah asam lemak sabun ekstrak etanol buah sosis berada pada kisaran 10%. Nilai ini memenuhi syarat mutu jumlah asam lemak menurut SNI 06-4085-1994 yang besarnya maksimum lebih dari 10%. Nilai jumlah asam lemak sangat penting untuk diketahui dalam sebuah produk sabun, karena jumlah asam lemak dapat mempengaruhi daya simpan sabun dalam waktu lama serta sangat efisien dalam membersihkan kotoran [15].

Alkali Bebas/Lemak Bebas

Hasil analisa alkali bebas sabun ekstrak etanol buah sosis berkisar \pm 0,005% nilai ini memenuhi syarat mutu alkali bebas SNI 06-4085-1996 maksimum sebesar maksimal 0,1%. Alkali bebas adalah alkali dalam sabun yang terikat dengan asam lemak membentuk garam asam lemak (sabun). Apabila kadar alkali bebas tinggi, akan menyebabkan kulit menjadi kering dan iritasi, serta akan menghasilkan sabun yang tidak transparan [16].

Asam Lemak Bebas/ Lemak Netral/Lemak Tidak Tersabunkan

Hasil analisa asam lemak bebas sabun ekstrak etanol buah sosis, menunjukkan bahwa sampai batas penambahan ekstrak sebesar 1,5% kadar asam lemak bebas melebihi standar SNI 06-3532-1994 yang ditentukan. Namun pada penambahan 2-4,5% terjadi penurunan asam lemak bebas sehingga memenuhi syarat SNI 06-3532-1994.

Nampaknya penambahan ekstrak etanol buah sosis pada kadar 2% mampu menurunkan kadar asam lemak bebas pada sabun.

Pada produk sabun, lemak menunjukkan jumlah asam lemak dari trigliserida yang belum tersabunkan dan yang tersabunkan, nilai tersebut bergantung pada jenis bahan baku minyak/lemak yang digunakan untuk produksi sabun. Penurunan asam lemak disebabkan bahan dari sabun menurun [17], sedangkan banyaknya lemak yang tidak tersabunkan dapat menurunkan daya detergensi sabun [14].

Minyak Mineral

Hasil analisa minyak mineral sabun ekstrak etanol buah sosis menghasilkan nilai negatif sehingga memenuhi syarat mutu minyak mineral SNI 06-4085-1994. Kandungan minyak mineral sangat penting untuk diketahui dalam sebuah produk sabun, karena minyak mineral merupakan minyak yang berasal dari penguraian bahan organik oleh jasad renik seperti minyak bumi dan turunannya [7].

Pengukuran Kadar Fenolik Total Sabun

Hasil analisa pengukuran kadar polifenol total sabun ekstrak etanol buah sosis berkisaran antara 0,08-0,21 mg EAG/g. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, semakin tinggi pula kadar polifenol total dalam sabun. Kadar polifenol sangat penting untuk diketahui, karena polifenol dalam sabun terkait dengan efek antioksidan yang dimbulkan. [2].

Aktivitas Antioksidan Sabun

Hasil analisa pengukuran aktivitas antioksidan sabun ekstrak etanol buah sosis berkisaran antara 10-17 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, semakin tinggi pula aktivitas antioksidan dalam sabun. Aktivitas Antioksidan sangat penting untuk diketahui, karena aktivitas antioksidan mampu menghambat efek penuaan, memberi perlindungan sel tubuh, serta bersifat UV protektif [15].

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan kandungan fenolik total ekstrak sebesar $6,45 \pm 0,59 \text{ mg EAG/g}$ dan aktivitas antioksidan dengan IC_{50} sebesar sebesar $8,56 \pm 0,84 \text{ mg/L}$. Konsentrasi penambahan ekstrak buah sosis yang optimal pada konsentrasi 3% dalam formulasi sabun memenuhi standart SNI 06-3532-1994, kecuali untuk nilai kadar air.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Mokgope, L. B. 2006. *Cowpea Seed Coats and Their Extracts : Phenolic Composition and Use as Antioxidants in Sunflower Oil*. Department of Food Science. University of Pretoria. South Africa. June 2006, pg. 5 – 13.
- [2] Amelia. 2014. *Fito-kimia Komponen Ajaib Cegah PJK, DM dan Kanker*. Bogor: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- [3] Amarowicz, R., M, N., and Shahidi, F. 2000. *Antioxidant Activity of Crude Tannins of Canola and Rapeseed Hulls*. *JAOCS* , 77 (9), 957-961.

- [4] Owolabi, Amaechina, and Eledan. 2008. *Central nervous system stimulant effect of the ethanolic extract of Kigelia africana*. *Journal of Medicinal Plants Research* , 2 (2), 20-23.
- [5] Olubunmi, A., Gabriel, O. A., and Scott, A. O. 2009. *Antioxidant and Antimicrobial Activity of Cuticular*. *FABAD J. Pharm. Sci.*, 34 , 187-194.
- [6] Saini, S., Kaur, H., Verma, B., Ripudaman, and Singh, S. K. (2009). *Kigelia africana (Lam.) Benth. - An overview*. *Natural Product Radiance* , 190-197.
- [7] Hambali, E. A., Suryani, dan Rifai, M. 2005. *Membuat Sabun Tranparan untuk Gift dan Kecantikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [8] Povilaityte, dan Venskutonis. 2000. *Antioxidative activity of Purple Peril (Perilla frutescens L.), Moldavian Dragonhead (Dracocephalum moldavica L.), and Roman Chamonile (Anthemis nobilis L.) Extracts in Rapeseed Oil*. Department of Food Technology. Kaunas, Lithuania: Kaunas University of Technology.
- [9] Soetjipto, H. 2010. *Petunjuk Praktikum Produk Kosmetika. Salatiga: Fakultas Sains dan Matematika*.
- [10] SNI. 1996. SNI 06-4085-1996 *Sabun Mandi Cair*. *Badan Standardisasi Nasional*.
- [11] SNI. 1994. SNI 06-3532-1994 *Sabun Mandi*. *Badan Standardisasi Nasional*.
- [12] Steel, R. G., dan Torrie, J. H. 1980. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu*

- Pendekatan Biometrik*. Jakarta: Gramedia.
- [13] Samin, A. A., Bialangi, N., dan Sal, Y. K. *Penentuan Kandungan Fenolik Total dan Aktivitas Antioksidan Dari Rambut Jagung (Zea Mays L.) Yang Tumbuh Di Daerah Gorontalo*. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- [14] Spitz, I. 1996. *Soap and Detergent a Theoretical and Practical Review*. AOCs Press, Champain-Illionis : 2, 47-73.
- [15] Saxton, K., Crosby, B., dan Dunn, K. 2013. *Formulation of Transparent Melt and Pour Soaps Without Petroleum Derivatives*. H-SC Journal of Sciences, II.
- [16] Williams, D. F., Schmitt, W. H. 2002. *Kimia dan Teknologi Industri Kosmetika dan Produk-Produk Perawatan Diri*. Terjemahan. FATETA, IPB, Bogor.
- [17] Wijana, S., Soemarjo, dan Harnawi, T. 2009. *Studi Pembuatan Sabun Mandi Cair dari Daur Ulang Minyak Goreng Bekas (Kajian Pengaruh Lama Pengadukan dan Rasio Air:sabun Terhadap Kualitas)*. *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya* , 10 (1), 54 - 61.

TANYA JAWAB

- Pemakalah : Birgitan Eknis Putri
 Penanya : Ni Komang Tri Dharmayani
 Pertanyaan :
- Kira-kira senyawa polifenol apa yang berperan sebagai antioksidan dalam buah sosis?
 - Apakah telah diuji preklinis sebelumnya sebelum dipasarkan ?
 - Apakah telah ada laporan sebelumnya tentang senyawa yang berhasil diisolasi dari buah sosis ini?
- Jawaban :
- Senyawa polifenol yang berperan adalah havonoid
 - Sudah uji SNI, namun untuk uji secara organoleptik belum dilakukan
 - Sudah ada penelitian sebelumnya yang dilakukan diluar negeri dari jurnal yang saya dapatkan

LAMPIRAN 1

Tabel 1. Kandungan Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan IC₅₀ Ekstrak Buah Sosis

Ulangan	Kandungan Total Fenolik (mg EAG/g)	Aktivitas Antioksidan IC ₅₀ (mg/L)
1	6,79	8,88
2	5,95	7,60
3	6,96	9,27
4	6,09	8,50
Purata ± SE	6,45 ± 0,59	8,56 ± 0,84

Tabel 2. Fisiko-Kimiawi Sabun Buah Sosis (*Kigelia Africana* (Linn.) Benth.) Pada Berbagai Konsentrasi

EKSTRAK	0%	0,5%	1%	1,5%	2%	3%	4,5%
Fisik	Lunak	Lunak	Lunak	Lunak	Lunak	Lunak	Lunak+
Transparan	Transparan	Transparan	Transparan	Transparan	Transparan	Transparan	Transparan
Warna	Kekuningan	Kekuningan +	Kuning	Kecoklatan	Kecoklatan +	Coklat	Coklat +
Aroma	Minyak goreng	Minyak goreng	Minyak goreng	Minyak goreng	Minyak goreng	Minyak goreng & ekstrak	Minyak goreng & ekstrak

Tabel 3. Perbandingan Mutu Sabun Buah Sosis (*Kigelia Africana* (Linn.) Benth.) Dengan SNI 06-3532-1994 Sabun Mandi

SNI	Kadar Air	Jumlah Asam Lemak	Alkali Bebas	Asam Lemak Bebas	Minyak Mineral	Kadar Fenolik Total	Aktivitas Antioksidan
	Maksimal 15%	>10%	Maksimal 0,1%	<2,5%	Negatif	- mg EAG/g	- g/mL
0%	30,30 ± 0,47 ^a	10,31 ± 0,58 ^a	0,05 ± 0,0056 ^a	4,94 ± 0,92 ^b	Negatif	0,08 ± 0,0050 ^a	10,45 ± 4,81 ^a
0,5%	30,90 ± 0,96 ^a	10,28 ± 0,61 ^a	0,05 ± 0,0049 ^a	4,70 ± 0,39 ^b	Negatif	0,14 ± 0,0469 ^{ab}	11,95 ± 5,74 ^{ab}
1%	29,74 ± 2,27 ^a	10,77 ± 0,96 ^a	0,05 ± 0,0040 ^a	4,70 ± 0,39 ^b	Negatif	0,15 ± 0,0227 ^{bc}	12,72 ± 5,16 ^{abc}
1,5%	30,38 ± 1,99 ^a	10,58 ± 0,76 ^a	0,05 ± 0,0054 ^a	3,78 ± 0,07 ^b	Negatif	0,13 ± 0,0037 ^{bc}	14,39 ± 6,57 ^{bcd}
2%	29,61 ± 2,59 ^a	10,50 ± 1,00 ^a	0,05 ± 0,0050 ^a	1,95 ± 0,39 ^a	Negatif	0,18 ± 0,0100 ^{bc}	15,06 ± 6,50 ^{cd}
3%	30,58 ± 0,32 ^a	10,15 ± 1,59 ^a	0,05 ± 0,0049 ^a	2,06 ± 0,62 ^a	Negatif	0,21 ± 0,0657 ^c	16,10 ± 5,65 ^d
4,5%	30,79 ± 1,11 ^a	10,40 ± 0,99 ^a	0,05 ± 0,0045 ^a	1,43 ± 0,27 ^a	Negatif	0,21 ± 0,0057 ^c	17,84 ± 3,97 ^d

Keterangan :

*SE = Simpangan Baku Taksiran

*BNJ 5 %

*Angka yang diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata sedangkan angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan antar perlakuan tidak berbeda nyata.