

Pengaruh Mikropartikel *Sapindus rarak* Terhadap Karkas dan Organ dalam Ayam Pedaging yang Diinfeksi *Eimeria tenella*

(Effect of *Sapindus rarak* Microparticles on Carcass and Viscerals Organ in Broilers Infected by *Eimeria tenella*)

Pasaribu T, Wina E, Cahyaningsih T

Balai Penelitian Ternak, PO Box 221, Bogor 16114
pasaributiurma@yahoo.com

ABSTRACT

Sapindus rarak is a plant that has secondary saponin compounds and have properties anticoccidial, hypocholesterolemic, immunostimulant, and anti-inflammatory. The aim of the study was to evaluate the administration of *Sapindus* microparticles on the relative weight of carcass and organ (heart, liver, gizzard, spleen, abdominal fat, also relative weight and length of the intestine) in broilers. The study used a Completely Randomized Design with 5 treatments, 6 replications. P1 (control/without coccidiostat, without *S. rarak* microparticles), P2 (coccidiostat 2 g/l drinking water), P3 (*S. rarak* microparticles 1.25 g/kg ration), P4 (*S. rarak* microparticles 2.5 g/kg ration), P5 (*S. rarak* microparticles 5.0 g/kg ration). The results showed that the relative weight of carcass, heart, liver, gizzard, spleen, abdominal fat, intestine, and relative length of intestine was not significantly different ($P>0.05$) between all treatments P1, P2, P3, P4, and P5. It was concluded that the treatment of *Sapindus rarak* microparticles to the level of 5.0 g/kg ration was still a safe limit for use in broilers infected by *Eimeria tenella*.

Key words: Broilers, carcasses, *Sapindus rarak* microparticles, visceral organ

ABSTRAK

Sapindus rarak adalah tanaman yang memiliki senyawa sekunder saponin yang bersifat antikoksidial, hipokolesteromik, imunostimulan, dan anti-inflamasi. Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi pemberian mikropartikel *Sapindus rarak* terhadap bobot karkas dan organ (jantung, hati, gizzard, limpa, lemak abdomen, bobot, dan panjang usus) relatif ayam pedaging. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan, 6 ulangan dengan rancangan P1 (kontrol/tanpa koksidiostat, tanpa mikropartikel *S. rarak*), P2 (koksidiostat 2 g/l), P3 (mikropartikel *S. rarak* 1,25 g/kg ransum), P4 (mikropartikel *S. rarak* 2,5 g/kg ransum), P5 (mikropartikel *S. rarak* 5,0 g/kg ransum). Hasil menunjukkan bahwa bobot relatif karkas, jantung, hati, gizzard, limpa, lemak abdomen, usus, dan panjang usus relatif tidak berbeda nyata ($P>0,05$) antara semua perlakuan P1, P2, P3, P4, dan P5. Disimpulkan bahwa perlakuan mikropartikel *Sapindus rarak* hingga level 5,0 g/kg ransum masih dalam batas aman untuk digunakan pada ayam pedaging yang terinfeksi *Eimeria tenella*.

Kata kunci: Ayam pedaging, karkas, mikropartikel *Sapindus rarak*, organ dalam

PENDAHULUAN

Sapindus rarak (lerak) adalah tanaman yang memiliki senyawa sekunder saponin yang terdapat dalam daging buah yang bersifat antikoksidial, hipokolesteromik (Pasaribu et al. 2014), imunostimulan (Cheeke 2001), dan antiinflamasi (Jian-Ping et al. 2007). Secara *in vitro*, mikropartikel lerak ukuran 75 µm pada konsentrasi 1 mg/ml air mampu merusak ookista *E. tenella* hingga 90%, di mana kandungan saponinnya 0,402 mg (Pasaribu et al. 2014). Secara *in vivo* mikropartikel lerak dapat menurunkan kolesterol hingga level 2,5 g/kg ransum tanpa mengganggu produktivitas ayam broiler (Pasaribu et al. 2015).

Daging ayam *broiler* merupakan salah satu sumber protein hewani dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Daging ayam yang dijual di pasaran umumnya tanpa darah, bulu, kepala, tungkai leher, dan organ, yang disebut karkas. Menurut Hafid et al. (2017), karkas terdiri dari beberapa bagian seperti kaki (paha atas dan bawah), dada, punggung, dan sayap. Karkas ayam bila dipisahkan antara dada, paha atas, paha bawah, maka akan memberi nilai tambah bagi penjual daging ayam karena nilai ekonominya bertambah. Produksi/bobot karkas dipengaruhi oleh umur pemotongan, jenis kelamin, genetik, asupan nutrisi, lingkungan, bahan tambahan, dan stres (Suparno 2009). Perkembangan jaringan otot, sistem pencernaan, sistem saraf, dan sirkulasi darah sangat berperan dalam pertumbuhan ayam (Kokoszyński et al. 2017), yang berdampak pada bobot karkas. Dalam perkembangan otot (karkas) juga dipengaruhi bobot dan panjang saluran pencernaan serta jenis dan jumlah pakan yang tercerna. Organ dalam seperti hati dan ginjal, bila terjadi perubahan warna menjadi kuning dan bentuk (membesar/mengecil) menunjukkan adanya kerusakan pada organ tersebut (Smith et al. 1992). Pemberian mikropartikel lerak terhadap performan dan histopatologi sekum ayam menunjukkan pengaruh yang positif, di mana pemberian hingga 2,5g/kg tidak merusak histopatologi sekum (Pasaribu et al. 2014). Dengan demikian penelitian telah dilakukan pada ayam broiler yang diinfeksi *Eimeria tenella* untuk mengevaluasi pemberian mikropartikel *Sapindus rarak* terhadap bobot karkas dan organ (jantung, hati, *gizzard*, limpa, lemak abdomen, bobot, dan panjang usus) relatif.

MATERI DAN METODE

Perlakuan penelitian

Sebanyak 270 DOC (ayam umur satu hari) dipelihara dalam kandang dengan sistem *litter* selama 35 hari. Semua ayam perlakuan diinfeksi *E. tenella* pada umur 14 hari, dengan cara menaburkannya di atas *litter* sebanyak 15.000 ookista *E. tenella*/m². Perlakuan dibagi ke dalam 5 bagian, masing-masing perlakuan terdiri dari 6 ulangan, dan setiap ulangan terdiri dari 9 ekor ayam. Percobaan

menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Komposisi ransum dibuat sama pada semua perlakuan, maka perlakuan yang disusun sebagai berikut

P1: Ransum basal/RB (kontrol), tanpa koksidiostat, tanpa mikropartikel *S. rarak*

P2: RB + koksidiostat 2 g/l

P3: RB + mikropartikel *S. rarak* 1,25 g/kg

P4: RB + mikropartikel *S. rarak* 2,5 g/kg

P5: RB + mikropartikel *S. rarak* 5.0 g/kg

Mikropartikel lerak/*S. rarak* (ML) dicampurkan dalam ransum dan koksidiostat sulfakuinoksalin dicampur dalam air minum, kemudian diberikan sejak ayam umur 1-35 hari. Formulasi dan kandungan nutrisi ransum periode *starter* (1-21 hari) dan *grower* (21-35 hari), ditampilkankan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum ayam *broiler*

Bahan pakan	<i>Starter</i> P1-P5 (%)	<i>Grower</i> P1-P5 (%)
Jagung giling	49,84	52,67
Dedak	10,00	10,00
Bungkil kedelai	29,25	25,72
PBM 58%	5,00	5,00
Minyak	2,44	3,66
CaCO ₃	1,16	1,08
MDC <i>Phosphate</i>	0,53	0,50
D.C.P. 22/18	0,57	0,41
Garam	0,45	0,40
L-lisin HCL	0,28	0,22
DL-metionin	0,23	0,20
L-treonin	0,08	0,04
Kolin klorida 60 %	0,08	0,03
<i>Mineral mix</i> HC	0,05	0,04
<i>Vitamin mix</i> HC	0,04	0,03
Total	100,00	100,00
Kandungan nutrisi		
Energi metabolis (kkal/kg)*	3050	3100
Protein kasar (%)	22,2	20,33
Serat kasar (%)	3,92	3,78

Bahan pakan	Starter P1-P5 (%)	Grower P1-P5 (%)
Kalsium (%)	0,91	1,04
P total (%)	1,00	1,06
P tersedia (%)*	0,44	0,523
Metionin (%)*	0,571	0,523
Metionin+sistin*	0,990	0,925
Lisin (%)*	1,310	1,172

P1 (Kontrol, tanpa koksidiostat, tanpa mikropartikel *S. rarak*, P2 (Koksidiostat); P3 (Mikropartikel *S. rarak* 1,25 g/kg); P4 (Mikropartikel *S. rarak* 2,5 g/kg); P5 (Mikropartikel *S. rarak* 5,0 g/kg); PBM = *poultry by-product meal* (tepung limbah unggas); MDCPhosphate = *monocalcium-dicalcium phosphate*. DCP=*dicalcium phosphate*; Analisis nutrisi dilakukan di Balai Penelitian Ternak Ciawi-Bogor. Vitamin Mix HC (Vit. A Vit. D3, Vit. E, Vit. K3, Vit. B1, Vit. B2, Vit. B6, Vit. B12, Niacin D-Asam pantotenat, Asam folat, Biotin Vit. C, fitase, anicake, antioksidan); Mineral Mix HC (Fe, copper, Mn, Co, I) *=Kandungan nutrisi berdasarkan perhitungan

Peubah yang diamati adalah persentase karkas dan organ dalam (hati, *gizzard*, limfa, bobot, dan panjang usus), dihitung berdasarkan bobot hidup. Sedangkan panjang usus dihitung berdasarkan per 100 gram bobot hidup dengan satuan cm per 100 g bobot hidup, dan mortalitas dicatat bila ada kematian ayam.

Analisis statistik

Untuk mengevaluasi pengaruh mikropartikel *S. rarak* terhadap karkas dan organ dalam, maka dilakukan analisis ragam (ANOVA) menggunakan *General Linear Model* Prosedur Software SAS (2003), bila berbeda nyata ($P < 0,05$), maka dilanjutkan dengan Uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot karkas

Pemberian ML (mikropartikel lerak) pada dosis 1,25; 2,5; dan 5,0 g/kg tidak berpengaruh terhadap bobot karkas relatif (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan bahwa bobot karkas relatif tidak dipengaruhi oleh dosis lerak hingga 5,0 g/kg ransum. Produksi/bobot karkas dipengaruhi oleh umur pemotongan, jenis kelamin, genetik, asupan nutrisi, lingkungan, bahan tambahan, dan *stress* (Suparno 2009). Penelitian ini menunjukkan mikropartikel daging buah *S. rarak* hingga dosis 5 g/kg ransum (0,5%) tidak memberi hasil yang nyata secara statistik. Walaupun secara statistik tidak nyata, namun demikian bobot karkas relatif

dengan perlakuan ML 5 g/kg ransum masih lebih baik dari perlakuan antibiotik Zn-bacitracin. Hal ini menunjukkan bahwa ML memperbaiki pertumbuhan otot daging. Hal yang sama dilaporkan Bera et al. (2019) dengan pemberian saponin *Sapindus mukorossi* tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap karkas ayam.

Bobot organ dalam

Pemberian ML (mikropartikel lerak/*S. rarak*) pada dosis 1,25; 2,5; dan 5,0 g/kg tidak berbeda nyata ($P>0,05$) antara semua perlakuan terhadap bobot relatif bobot hati, *gizzard*, limfa, lemak abdomen, bobot, dan panjang relatif usus (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan bahwa ML hingga dosis 5,0 g/kg ransum masih aman untuk organ dalam ayam broiler.

Hati/hepar berperan dalam metabolisme nutrisi (karbohidrat, lemak, dan protein), detoksifikasi zat-zat beracun, hormon dan senyawa asing lainnya yang masuk dalam tubuh, dan logam berat. Dosis ML hingga 5,0 g/kg yang diberikan pada ayam *broiler* masih batas aman karena bobot relatif hati tidak berbeda dengan ayam yang tidak diberi ML dan dengan perlakuan koksidiostat (P2). Bera et al. (2019) melaporkan pemberian saponin *Sapindus mukorossi* hingga 200 mg/kg ransum menunjukkan pengaruh yang sama dengan kontrol terhadap bobot hati broiler.

Gizzard berfungsi sebagai mesin mekanis pada ayam, semua makanan yang masuk akan digiling dalam *gizzard*. Perlakuan ML pada dosis 1,25; 2,5; dan 5,0 g/kg tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan perlakuan tanpa ML (P1) dan P2 terhadap bobot relatif *gizzard*. Hal ini mengindikasikan bahwa ML dengan ukuran yang sangat kecil (75 mikron) tidak membutuhkan kerja *gizzard* lebih kuat, di samping itu ML yang mudah larut dalam air tidak membutuhkan kinerja *gizzard* untuk menggilingnya. Oleh sebab itu ML hingga dosis 5 g/kg ransum tidak mempengaruhi bobot *gizzard*. Svihus (2011) melaporkan untuk menstimulasi pengembangan *gizzard*, ukuran partikel sereal lebih dari 1 mm dengan jumlah 20-30% atau serat kasar 3%. Namun sebaliknya pemberian serat kasar hingga 10% tidak berpengaruh pada persentase *gizzard* ayam jantan umur 8 minggu (Maradon et al. 2015).

Perlakuan ML pada dosis 1,25; 2,5; dan 5,0 g/kg tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan perlakuan tanpa ML (P1) dan P2 terhadap bobot relatif limfa. Limfa merupakan organ limfoid perifer terbesar pada ayam, dengan peran memfagositosis sel darah merah limfositopoiesis, dan menyerap antigen serta memproduksi antibodi. Ukuran dan berat limpa dipengaruhi oleh banyaknya darah yang mengalir dalam tubuh ternak (Frandsen 1992). Hal ini menunjukkan bahwa ayam yang diberi ML hingga dosis 5,0 g/kg ransum masih aman untuk digunakan karena bobot limpa relatif masih sama dengan P1 dan P2. Artinya darah yang mengalir dalam tubuh ayam masih normal dan tidak terganggu bila diberi mikropartikel lerak hingga dosis 5,0 g/kg.

Demikian pula pengaruh ML pada dosis 1,25; 2,5; dan 5,0 g/kg terhadap bobot jantung tidak menunjukkan adanya perbedaan dengan perlakuan koksidiostat dan kontrol (yang tidak diberi ML dan koksidiostat) (Tabel 1). Hal ini mengindikasikan pemberian ML hingga dosis 5 g/kg sejak umur satu hari tidak memberi pengaruh buruk pada jantung atau masih batas aman, walaupun diberikannya hingga umur 35 hari. Bobot relatif jantung dengan perlakuan ML berkisar antara 0,99-1,0, sementara Nickle (1990) melaporkan batasan persentase bobot jantung antara 0,5-1,42% dari bobot hidup. Bobot jantung umumnya dipengaruhi umur, ukuran tubuh, aktivitas, dan jenis ternak (Aqsa et al. 2016). Hal yang sama dilaporkan Bera et al. (2019) bahwa pemberian saponin *Sapindus mukorossi* hingga 200 mg/kg ransum juga tidak berpengaruh terhadap bobot jantung *broiler*.

Table 2. Persentasi karkas dan organ dalam ayam *broiler* yang diberi *S. rarak* ukuran mikropartikel

Parameter	Perlakuan					
	P1	P2	P3	P4	P5	TN
Karkas (%)	72,61	72,91	70,58	70,23	73,08	0,2010
Jantung (%)	1,01	0,98	0,99	1,00	0,99	0,3591
Hati (%)	1,56	1,56	1,61	1,59	1,57	0,4764
Gizzard (%)	1,68	1,62	1,63	1,66	1,67	0,5808
Limpa (%)	0,10	0,13	0,12	0,13	0,13	0,9717
Lemak abdomen (%)	1,26	1,25	1,26	1,25	1,21	0,9259
Bobot usus (%)	2,31	2,30	2,33	2,42	2,33	0,5297
Panjang usus (cm/100g BH)	10,65	10,87	11,75	12,00	10,93	0,1396

cm/100g BH= panjang usus setiap 100 gram bobot hidup; ML= mikropartikel *S. rarak*; P1 (Kontrol negatif, tanpa salinomisin, tanpa ML, tidak diinfeksi *E. tenella*); P2 (Kontrol positif, tanpa salinomisin, tanpa ML); P3 (Salinomisin 0,5 g/kg); P4 (ML 2,5 g/kg); P5 (ML 1,25 g/kg). Pada umur 14 hari, semua ayam diinfeksi *E. tenella*, kecuali perlakuan P1. TN (taraf nyata).

Pemberian ML pada dosis 1,25; 2,5; dan 5,0 g/kg tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap bobot relatif lemak abdomen antara semua perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa ML hingga dosis 5,0 g/kg kurang berperan dalam penurunan lemak yang ada di bawah abdomen.

Dengan demikian kandungan senyawa aktif saponin dalam lerak (ML) tidak menyebabkan kerusakan pada organ dalam ayam. Hal ini ditandai dengan bobot dan warna organ dalam tidak berubah. Ukuran, bobot, dan warna yang berubah pada hati atau ginjal merupakan tanda bahwa organ tersebut mengalami

kerusakan akibat dari senyawa toksik (Smith et al. 1992). Dalam hal ini maka ayam dikatakan sehat atau tidak keracunan.

Bobot dan panjang relatif usus halus tidak nyata berbeda ($P>0,05$) di antara semua perlakuan (Tabel 2). Secara histopatologis pemberian mikropartikel *S. rarak* hingga 2,5 g/kg ransum tidak menyebabkan kerusakan pada sekum (Pasaribu et al. 2016), hal ini mengindikasikan bahwa pemberian ML masih aman untuk broiler.

KESIMPULAN

Pemberian mikropartikel lerak (*Sapindus rarak*) pada dosis hingga 5,0 g/kg pada ayam *broiler* yang diinfeksi *Eimeria tenella* tidak berpengaruh atau masih batas aman terhadap bobot karkas dan bobot organ jantung, hati, *gizzard*, limpa, lemak abdomen, bobot usus, dan panjang usus relatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aqsa AD, Kiramang K, Hidayat MN. 2016. Profil organ dalam ayam pedaging (broiler) yang diberi tepung daun sirih (*piper betle* linn) sebagai imbuhan pakan. *JIIP*. 3:148-159.
- Cheeke PR. 2001. Actual and potential applications of *Yucca schidigera* and *Quillaja saponaria* saponins in human and animal nutrition. *Rec Adv in Anim Nut in Aust*. 13:115-126.
- Frandsen RD. 1992. Anatomi dan fisiologi ternak edisi ke-4. Yogyakarta (Indonesia): Gadjah Mada University Press.
- Hafid H, Rahman, Nuraini, Wati Y, Inderawati, Ananda SH, Ba'a L. 2018. Production of broiler chicken carcass fed on rice bran biomass on different marketed ages. *IOP Conference. Series: Earth and Environment Science*. 209:1-9.
- Jian-Ping L, Li JP, Liang ZM, Yuan Z. 2007. Triterpenoid saponins and anti-inflammatory activity of *Codonopsis lanceolata*. *Die Pharmazie – An Int J Pharm Sci*. 62:463-466.
- Kokoszyński D, Bernacki Z, Saleh M, Stęczny K, Binkowska M. 2017. Body conformation and internal organs characteristics of different commercial broiler lines. *Brazil J Poult Sci*. 19:047-052. doi.org/10.1590/1806-9061-2016-0262.
- Lilburn MS, Loeffler S. 2015. Early intestinal growth and development in poultry. *Review. Poult Sci*. 94:1569-1576.
- Ndomou SCH, Tsapla CT, Djikeng FT, Teboukeu GB, Kohole HAF, Ngoudjou DT Mube HK, Womeni HM. 2018. Correlation between performance, carcass traits and blood lipid profile of broilers chicken fed with rations supplemented with plant powders. *J Appl Life Sci Int*. 17:1-12.

- Maradon GG, Sutrisna R, Erwanto. 2015. Pengaruh ransum dengan kadar serat kasar berbeda terhadap organ dalam ayam jantan tipe medium umur 8 minggu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3:6-11.
- Pasaribu T, Wina E, Sumiati, Setiyono A, Astuti DA. 2014. Pengaruh tepung Sapindus rarak sebagai pakan aditif terhadap performa dan profil lipida ayam broiler yang diinfeksi *Eimeria tenella*. *JITV*. 19:263-271.
- Pasaribu T, Wina E, Sumiati, A Setiyono A, Astuti DA. 2015. The effect of *S. rarak* microparticles on blood profile and productivity of broiler chickens raised on litter system inoculated with *E. tenella*. The 5th International Conference on Sustainable Animal Agriculture for Developing Countries. "Climate Smart Sustainable Animal Agriculture for Food Security And Livelihood Improvement In The Developing Countries". October 27-30, 2015, Dusit Thani Pattaya Hotel, Thailand. P.445-447.
- Pasaribu T, Wina E, Setiyono A, Sani Y. 2016. The pathological changes in caecum in broilers infected with *Eimeria tenella* and treated with Sapindus rarak powder. In: Yulistiani D, Wardhana AH, Inounu I, Bahri S, Iskandar S, Wina E, Ginting SP, Tarigan S, Tiesnamurti B, Romjali E., editors. Promoting Livestock And Veterinary Technology For Sustainable Rural Livestock Development. Proceedings of International Seminar on Livestock Production and Veterinary Technology. Denpasar, 10-12th August 2016. Jakarta (Indonesia): IAARD Press. p. 428-433.
- Sadeghi AA, Izadi W, Shawrang P, Chamani M, and Aminafshar M. 2012. Effect of ginger (*Zingiber officinale*) powder supplementation on total antioxidant capacity of plasma and oxidative stress in broiler chickens challenged with *Salmonella enteritidis*. *World App Sci J*. 18:130-134.
- Svihus B. 2011. The gizzard: function, influence of diet structure and effects on nutrient availability. *World's Poult Sci J*. 67:207-224.
- Smith EE, Kubena LF, Braithwaite RB, Harvey RB, Phillips TD, Reine AH. 1992. Toxicological evaluation of aflatoxin and cyclopiazonic acid in broiler chickens. *Poult Sci*. 71:1136-1144.
- Soeparno. 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Yogyakarta (Indonesia): Gadjah Mada University Press.
- SAS. 2003. Statistical Analysis System/STAT User's Guide (Release 9.1). Cary (USA): SAS Institute. Inc.
- Zhang Q, Sun X, Wang T, Chen B, Huang Y, Chen H, Chen Q. 2019. The postembryonic development of the immunological barrier in the chicken spleens. *J Immunol Res*. 2019:1-10.

DISKUSI

Pertanyaan

1. Apakah pemberian dosis mikropartikel *S. rarak* berdasarkan berat badan?
2. Mengapa perlakuan tidak berpengaruh terhadap hasil?
3. Apakah ayam divaksinasi selama pemeliharaannya?

Jawaban

1. Pemberian dosis mikropartikel *S. rarak* tidak berdasarkan berat badan tapi berdasarkan dosis penelitian secara *in vitro*. Di mana pada saat penelitian *in vitro*, penggunaan mikropartikel *S. rarak* sebanyak 1mg/ml dapat merusak ookista dari *Eimeria tenella* >90%. Diasumsikan daya tampung tembolok terhadap cairan sebanyak 250 ml setiap ekornya, maka dari angka tersebut dibuat dosis, yaitu 1,25g; 2,5g; dan 5g mikropartikel *S. rarak*/kg ransum.
2. Perlakuan pemberian mikropartikel *S. rarak* pada ayam broiler yang diinfeksi *E. tenella* tidak berpengaruh pada hasil, karena pemberian hingga 5g/kg ransum masih batas aman untuk ayam dengan kata lain tidak merusak metabolisme, sehingga tidak berpengaruh terhadap perkembangan karkas, jantung, hati, limpa, lemak abdomen, dan usus.
3. Ayam tetap divaksinasi ND dan IBD selama penelitian, karena tujuan pemberian mikropartikel *S. rarak* adalah untuk menghambat pertumbuhan parasit seperti *Eimeria tenella* bukan untuk virus, namun ada kemungkinan bisa dilakukan penelitian apakah mikropartikel *S. rarak* bisa menghambat pertumbuhan virus penyebab ND dan IBD.