

## **PENGARUH PETERNAKAN AYAM BROILER TIPE *OPEN HOUSE* TERHADAP KUALITAS AIR SUMUR DI SEKITARNYA**

**Edi Purwoko Sunarko\*, Endang Widiastuti, Hanny Indrat Wahyuni**

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro  
\*Korespondensi email: edipurwoko84@icloud.com

**Abstrak.** Perkembangan jumlah kandang ayam broiler yang semakin meningkat seringkali dikaitkan dengan pencemaran lingkungan baik berupa bau maupun kualitas air, sehingga sudah seharusnya manajemen pemeliharaan dalam suatu peternakan harus memperhatikan dampak yang ditimbulkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air sumur yang ada di sekitar peternakan ayam broiler dengan tipe kandang open house. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan perlakuan jarak antara peternakan ayam broiler dengan sumur yaitu: T1 = 0 m, T2 = 100 m, T3 = 200 m, T4 = 300 m dan 5 lokasi peternakan ayam broiler sebagai kelompok atau ulangan. Parameter yang diamati adalah *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Dissolve Oxygen* (DO), *total coliform*, pH, *Total Dissolve Solid* (TDS) dan suhu air. Data diuji dengan anova pada taraf 5%, dan jika terdapat pengaruh nyata dilanjutkan uji wilayah ganda Duncan. Uji statistik menunjukkan tidak ada pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) dari peternakan terhadap semua parameter. Namun, terdapat pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) dari kelompok terhadap parameter pH, BOD, COD dan DO. Simpulan yang dapat ditarik adalah jarak sampai 300 m dari peternakan tidak mencemari kualitas air sumur dilihat dari parameter suhu, pH, TDS, BOD, COD, DO dan *total coliform*, namun kondisi dan karakteristik lingkungan peternakan yang berbeda dapat menyebabkan pencemaran kualitas air di sekitarnya dilihat dari parameter pH, BOD, COD dan DO.

**Kata kunci:** air sumur, ayam broiler, kualitas air, open house, peternakan

**Abstract.** The increasing numbers broiler chicken farms are often associated with quality of the environment which usually related to pollution of odor or water quality of the surrounding. Hence farm management should be manage carefully to minimize the negative impact. This study aims to evaluate the water quality from the well around the open house broiler chicken farm. The experimental design used was randomized complete block design (RCBD) with 4 treatments and 5 replications. The treatments were the distance between the farm and the wells, namely: T1 = 0 m, T2 = 100 m, T3 = 200, T4 = 300 m. Five broiler farms were representing the groups. The observed parameters were Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Dissolve Oxygen (DO), total coliform, pH, Total Dissolve Solid (TDS) and temperature. Data gathered were analyzed with anova at 5% level of significance, and continued by Duncan's multiple range tests if significant effect was present. The results showed that well distance fom broiler farm did not significantly ( $P < 0.05$ ) affect all the parameters observed. However, there is a significant ( $P > 0.05$ ) of broiler farm on the following parameters pH, BOD, COD and DO. The conclusions was that well distance up to 300 m from broiler farm does not pollute the water quality of the well based of temperature, pH, TDS, BOD, COD, DO and total coliform, however the conditions and the environmental characteristics of the broiler farms gave impact to the surrounding well water quality in terms of pH, BOD, COD and DO.

**Keywords:** broiler chicken, farm, open house, water quality, well water

## PENDAHULUAN

Usaha peternakan sering kali dikaitkan dengan isu lingkungan sebagai penyebab pencemaran khususnya pencemaran terhadap air. Perkembangan usaha peternakan memicu berbagai dampak serius tidak hanya berkaitan dengan penyakit yang mempengaruhi produktivitas, namun juga dampak terhadap kesehatan masyarakat (Sartika *et. al.*, 2015). Peternakan membutuhkan manajemen yang bersifat komprehensif, termasuk manajemen pakan berdasarkan umur yang bermuara pada potensi cecaran dari ekskreta yang dihasilkan. Apabila terdapat praktik manajemen yang baik dari segi lingkungan dan ekonomi, maka dapat meminimalisir pengaruh terhadap pencemaran (Rodić *et al.*, 2011). Limbah ekskreta yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan perubahan kualitas air sumur penduduk di sekitar kandang. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pengelolaan limbah - oleh peternakan sebagai tindakan *biosecurity* dan mencegah pencemaran lingkungan.

Indikator pencemaran air yang disebabkan oleh kegiatan peternakan adalah *Biological Oxygen Demand* (BOD), yang menunjukkan banyaknya oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk penguraian dan dekomposisi bahan organik dalam suasana aerobik (Umaly dan Cuvin, 1988; Metcalf & Eddy, 1991). Kadar BOD maksimum dalam perairan adalah 50 mg/ liter (Atima, 2015), *Chemical Oxygen Demand* (COD) dapat juga sebagai indikator pencemaran air yang menyatakan sejumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengurai keseluruhan bahan organik yang terkandung dalam air (Boyd, 1990), dengan nilai maksimum dalam perairan yaitu 100 mg/ liter (Atima, 2015). *Dissolve Oxygen* (DO) merupakan indikator banyaknya oksigen terlarut pada suatu perairan, dengan kadar ideal adalah antara 3 – 7 mg/l (Subarijanti, 2005 dalam Kadim *et al.*, 2017). Kandungan oksigen dalam air dengan nilai DO rendah menggambarkan adanya bahan pencemar organik terlarut dalam jumlah banyak masuk ke dalam akifer bebas menyebabkan air sumur tercemar (Yatim dan Mukhlis, 2013). Nilai BOD dan COD berbanding terbalik dengan nilai DO, nilai BOD dan COD yang tinggi menyebabkan DO dalam air rendah (Widiarti dan Muryani, 2018). Selain bahan organik, berbagai jenis bakteri patogen dapat pula hidup dan mencemari air antara lain *E. coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus sp.* dan *Coliform*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh keberadaan peternakan ayam broiler tipe *open house* terhadap kualitas air dari beberapa sumur di sekitarnya. Manfaat penelitian ini adalah evaluasi adanya dampak peternakan broiler tipe *open house* terhadap kualitas air sumur di sekitarnya dan dapat menjadi acuan dalam perencanaan pendirian peternakan baru di kemudian hari. Hipotesis dari penelitian ini adalah semakin jauh jarak sumur dari peternakan ayam broiler tipe *open house*, kualitas air juga semakin baik.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada 5 peternakan ayam broiler tipe *open house* kapasitas 3.500 – 6.000 ekor di Kecamatan Nogosari Kabupaten Boyolali Jawa Tengah. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah RAK dengan 4 perlakuan dan 5 kelompok. Perlakuaannya adalah jarak sumur dengan peternakan yaitu  $T1 = 0$ ,  $T2 = 100$ ,  $T3 = 200$  dan  $T4 = 300$  m. Parameter yang diamati meliputi suhu, pH, *total dissolve solid* (TDS), *biological oxygen demand* (BOD) dan *dissolve oxygen* (DO) diuji dengan metode Winkler, *chemical oxygen demand* (COD) diuji dengan metode refluks tertutup dan total *coliform* diuji dengan metode *most probable number* (MPN) Mc Crady. Data yang diperoleh, dianalisis menggunakan *analysis of variance* (*anova*) dengan taraf ( $\alpha$ ) = 5% (Walpole, 1993).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil analisis sampel diketahui bahwa semua parameter seperti pada Tabel 1 masih berada dalam ambang batas baku mutu air baku air minum dan peruntukan peternakan (PP 82 2001). Uji statistik juga menunjukkan bahwa semua parameter tidak dipengaruhi ( $P < 0,05$ ) oleh jarak sumur dengan peternakan. Namun, ditemukan adanya pengaruh ( $P > 0,05$ ) kelompok terhadap parameter pH, BOD, COD dan DO.

Semua parameter yang diamati pada air sumur dalam lokasi peternakan (jarak 0 m) menunjukkan hasil yang sesuai dengan peruntukan peternakan. Hal ini menjelaskan bahwa manajemen *biosecurity* untuk limbah ekskreta yang dilakukan oleh peternakan yang digunakan dalam penelitian ini telah dikelola dengan baik untuk menjaga performans ternak berdasarkan kebutuhan air berkualitas serta tidak tercemar. Martindah dan Ilham (2019) melaporkan bahwa peternakan rakyat telah menjalankan prosedur *biosecurity* dalam pengelolaan limbah peternakan untuk mencegah dampak negatif yang ditimbulkan yang meliputi manajemen litter, pengerukan litter terkandung ekskreta secara berkala. Air sumur pada jarak 300 m tidak menunjukkan adanya pencemaran dari keberadaan peternakan ayam broiler. Hal ini menjadi sangat wajar karena pada posisi 0 m juga belum ditemukan adanya pencemaran sesuai dengan parameter yang diamati.

Aktivitas oksigen menunjukkan bahwa air sumur dari sampel yang digunakan masih dalam batas normal. Hal ini diketahui berdasarkan nilai DO relatif masih sesuai standar. Nilai DO dipengaruhi oleh aktivitas penguraian zat organik terlarut dalam air yang ditandai dengan parameter BOD dan COD yang bernilai rendah. Aviagen (2018) menjelaskan bahwa nilai DO menggambarkan kemampuan perairan menanggulangi kontaminan sesuai dengan bahan organik yang ada di dalamnya. Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai DO adalah kedalaman sumur

Tabel 1. Rerata Suhu, pH, TDS, BOD, COD, DO dan *Coliform* Air Sumur sampai Jarak 300 m dari Lokasi Peternakan Ayam Broiler Tipe *Open House*

Parameter	Jarak	Kelompok (Kapasitas Peternakan Broiler, ekor)					Rerata
		A (3500)	B (4000)	C (5000)	D (5000)	E (6000)	
Suhu (°C)	0	29,50	27,55	28,05	29,30	33,25	28,44 ±2,24
	100	28,40	25,95	27,45	27,85	27,10	27,49 ±0,92
	200	28,45	27,65	27,60	28,35	26,10	27,72 ±0,94
	300	28,20	26,20	27,05	28,50	29,10	27,81 ±1,17
	Rerata	28,64 ±0,59	26,84 ±0,89	27,54 ±0,41	28,50 ±0,60	28,89 ±3,16	
pH	0	6,40	6,80	6,50	6,80	6,75	6,68 ±0,19
	100	6,50	6,80	6,45	6,90	6,90	6,70 ±0,22
	200	6,40	6,50	6,30	7,50	6,75	6,87 ±0,48
	300	7,20	6,70	6,45	8,00	6,90	7,05 ±0,60
	Rerata	6,63 ±0,39 <sup>bcd</sup>	6,70 ±0,14 <sup>bc</sup>	6,43 ±0,09 <sup>bcd</sup>	7,30 ±0,56 <sup>a</sup>	6,83 ±0,09 <sup>b</sup>	
TDS) (mg/L)	0	219	334,50	452	200	292	321,45 ±101,14
	100	450	354	295	330	288	347,10 ±65,32
	200	465	420	315	202	352	340,60 ±101,56
	300	559	358	162	195	378	330,40 ±159,67
	Rerata	423,25 ±144,46	366,63 ±37,03	306 ±118,68	231,75 ±65,57	327,50 ±44,61	
BOD (mg/L)	0	15,29	9,73	4,21	35,13	6,17	14,10 ±12,49
	100	7,65	11,02	3,72	28,19	3,72	10,86 ±10,16
	200	5,95	15,07	2,09	30,31	3,39	11,36 ±11,74
	300	6,25	12,12	6,82	28,03	6,66	11,98 ±9,29
	Rerata	8,79±4,40 <sup>c</sup>	11,98±2,28 <sup>b</sup>	4,21 ±1,96 <sup>a</sup>	30,42 3,31 <sup>e</sup>	4,98±1,67 <sup>d</sup>	
COD (mg/L)	0	32,53	27,79	13,58	113,33	19,90	38,34 ±40,85
	100	29,90	31,47	12,00	90,95	12,00	34,95

Parameter	Jarak	Kelompok (Kapasitas Peternakan Broiler, ekor)					Rerata
		A (3500)	B (4000)	C (5000)	D (5000)	E (6000)	
							±32,51
	200	14,64	43,05	6,74	97,79	10,95	38,78
							±38,08
	300	44,11	36,63	22,00	90,42	21,47	42,93
							±28,26
	Rerata	30,29 ±12,13 <sup>bc</sup>	34,74 ±6,63 <sup>b</sup>	13,58 ±6,33 <sup>d</sup>	98,12 ±10,68 <sup>a</sup>	16,08 ±5,37 <sup>d</sup>	
DO	0	4,82	2,55	3,97	4,17	4,16	3,73 ±0,84
(mg/L)	100	4,53	4,01	3,97	1,06	4,04	3,81 ±1,40
	200	5,38	3,60	5,12	2,41	3,98	4,17 ±1,20
	300	6,80	4,61	4,54	1,40	3,83	4,24 ±1,94
	Rerata	5,38 ±1,01 <sup>a</sup>	3,69 ±0,87 <sup>bcd</sup>	4,40 ±0,55 <sup>ab</sup>	2,26 ±1,40 <sup>d</sup>	4,00 ±0,14 <sup>bc</sup>	
<i>Total Coliform</i>	0	38	300	38	12	300	192,40
(Coliform/	100	240	300	96	300	300	±148,63
100 mL)	200	38	240	240	300	300	235,40
	300	2	300	300	38	300	±88,43
							205,80
	Rerata	79,50 ±108,34	285 ±30,00	168,50 ±122,05	162,50 ±159,13	300 ±0,00	±108,00
							188,00
							±153,89

Keterangan: Superskrip berbeda pada baris rerata di setiap parameter menunjukkan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ )

Seperti dijelaskan oleh Salmin (2005) bahwa kandungan oksigen terlarut diperoleh dari difusi secara langsung, mengingat kedalaman sumur pada penelitian ini belum menjadi bahan pertimbangan dapat mempengaruhi tekanan udara yang ada pada dasar sumur/ permukaan air sehingga mempengaruhi proses difusi  $O_2$ .

Nilai COD (Tabel 1) memiliki kecenderungan yang sama dengan BOD. Hal ini karena pada dasarnya kedua parameter ini memang saling mempengaruhi. Aktivitas dekomposisi oleh mikroorganisme akan berpengaruh terhadap kondisi bahan organik dalam perairan yang secara langsung mempengaruhi nilai COD dan BOD. Hal ini sesuai dengan Metcalf dan Eddy (1991) yang menjelaskan bahwa oksigen terlarut dibutuhkan oleh organisme untuk penguraian dan dekomposisi bahan organik secara aerobik. Atima *et al.* (2015) melaporkan bahwa perbandingan nilai COD dan BOD, akan menggambarkan banyaknya bahan organik persisten dalam suatu perairan.

Parameter pH pada semua perlakuan menunjukkan hasil yang masih berada pada kisaran normal. Nilai pH suatu perairan dipengaruhi oleh adanya produksi gas O<sub>2</sub> maupun CO<sub>2</sub> yang fluktuatif. Listiana (2013) menjelaskan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pH yaitu suhu, aktivitas fotosintesis, oksigen terlarut (DO), serta kandungan ion-ion dalam perairan. Cahyani *et al.* (2016) menjelaskan bahwa tolak ukur ion-ion dalam perairan dapat dinyatakan dengan parameter *total dissolve solid* (TDS). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan nilai TDS dalam batas normal. Nilai TDS dipengaruhi material yang terlarut di dalamnya yaitu adanya ion-ion terlarut dalam air seperti karbonat, nitrat atau nitrit, fosfat dan sulfat dapat mempengaruhi pH suatu perairan (WHO, 2003).

Nilai total *coliform* hasil penelitian didominasi oleh *coliform* yang tinggi, diduga karena pengambilan sampel dilakukan pada musim kemarau dimana volume air sumur mengalami penurunan sehingga *coliform* meningkat. Iklim juga berpengaruh terhadap jenis bakteri *coliform* yang tumbuh pada suhu dan kelembaban relatif tinggi, seperti pendapat Suriawira (1996) bahwa aktivitas *coliform* akan tinggi pada suhu 35 °C karena melakukan oksidasi terhadap asam amino, dan pada kondisi anaerob akan beraktifitas secara fermentatif. Namun demikian total *coliform* pada semua perlakuan menunjukkan hasil masih di bawah ambang batas baku mutu yang diijinkan untuk peruntukan air baku air minum (PP 82, 2001).

Parameter pH, BOD, COD, dan DO menunjukkan hasil yang nyata dipengaruhi oleh kelompok/ulangan. Hasil uji Duncan menunjukkan signifikansi oleh pengaruh kelompok pada parameter tersebut. Kelompok terbaik ditunjukkan pada kelompok D dan kelompok terburuk ditunjukkan oleh kelompok C. Pengaruh tersebut diduga adanya kontaminan lain seperti bahan organik atau kimia dari luar peternakan. Kontaminan tersebut dapat menyebabkan penurunan nilai pH apabila terlarut ion-ion seperti sulfat, nitrat dan karbonat. Santoso (2018) melaporkan bahwa nilai pH berpengaruh terhadap kandungan zat terlarut dalam air yang secara tidak langsung relatif memberi pengaruh terhadap nilai COD. Nilai COD akan menunjukkan *trend* yang sama dengan BOD serta berbanding terbalik dengan DO. Salmin (2005) menjelaskan bahwa pH berpengaruh secara tidak langsung terhadap aktivitas oksigen dalam perairan.

Selain dugaan pengaruh kontaminan, pengaruh kelompok juga diasumsikan muncul karena perbedaan populasi, sebab pencemaran dari peternakan ayam broiler disebabkan karena pengelolaan ekskreta yang kurang baik. Rohaeni (2005) melaporkan bahwa penumpukan ekskreta dapat menyebabkan dekomposisi oleh mikroorganisme membentuk gas ammonia, nitrat, nitrit dan gas sulfida. Ensminger (1992) menjelaskan bahwa di dalam ekskreta juga terkandung sisa protein yang tidak tercerna sebesar 30% dalam kisaran 18 – 40%, 28 – 50% asam urat dari keseluruhan

eksreta. Kandungan tersebut dapat menjadi media pertumbuhan mikroorganisme patogen apabila tertinggal dan tidak dikelola. Sampel peternakan yang digunakan telah menjalankan penanganan limbah dengan manajemen *litter* dan pengerukan ekskreta secara berkala dalam satu periode karena secara umum aktivitas mikroorganisme akan terjadi pada *litter*. Hal ini sesuai dengan Suryana (2002) dan Eztevez (2002) yang menjelaskan bahwa mikroorganisme melakukan degradasi sisa metabolisme dipengaruhi oleh faktor suhu, kelembaban, pH, tipe litter, formulasi pakan, kepadatan kandang dan sirkulasi dalam kandang.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jarak sampai 300 m dari peternakan tidak menimbulkan pencemaran kualitas air sumur, namun kondisi dan karakteristik lingkungan peternakan yang berbeda dapat menyebabkan pencemaran kualitas air di sekitarnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atima, W. 2015. BOD dan COD sebagai parameter pencemaran air dan baku mutu air limbah. *Jurnal Biology Science & Education*. 4 (1) : 83 – 94.
- Aviagen. 2018. *Ross Broiler Management Handbook*. Aviagen, US.
- Boyd, C.E. 1990. *Water quality in ponds for aquaculture*. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, Alabama. 482pp.
- Cahyani, H., Harmadi dan Wildian. 2016. Pengembangan alat ukur *Total Dissolved Solid (TDS)* berbasis Mikrokontroler dengan beberapa variasi bentuk sensor konduktivitas. *Jurnal Fisika Unand*. 5 (4) : 371 – 378.
- Ensminger, M. E. 1992. *Poultry Science (Animal Agricultural Series)*. 3<sup>rd</sup> Ed, Prentice Hall College Div, Lewiston, NY, U.S.A.
- Estevez, I. 2002. NH<sub>3</sub> and poultry welfare. *Poultry Perspectives*. 4 (1): 1-3.
- Kadim, M. K., N. Pasingi dan A. R. Paramata. 2017. Kajian kualitas perairan Teluk Gorontalo dengan menggunakan metode STORET. *Depik*. 6(3) : 235-241.
- Listiana, V. 2013. Analisis Kadar Logam Berat Kromium (Cr) Dengan Ekstraksi Pelarut Asam Sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) Menggunakan Atomic Absorption Spectrofotometry (AAS) di Sungai Donan (Cilacap) Pada Jarak 2 Km Sesudah PT. Pertamina. Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan. Institut Agama Islam Negeri Walisongo. Semarang. (Skripsi)
- Martindah, E dan N. Ilham. 2018. Cross-sectional survey on environmental pollution surrounding poultry production cluster area. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 44 (1): 56-64.
- Metcalf & Eddy, Inc. 1991. *Wastewater Engineering: treatment, disposal, reuse*. 3<sup>rd</sup> ed. (Revised by: G. Tchobanoglous and F.L. Burton). McGraw-Hill, Inc. New York, Singapore. 1334 pp.
- Peraturan Pemerintah, 2001. *Pengendalian Pencemaran Air*. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, Jakarta.
- Rodić, V., L. Perić, M. Đukić-Stojčić and N.Vukelić. 2011. The environmental impact of poultry Production. *Biotechnol. Anim. Husbandry*. 27(4):1673-1679.

- Rohaeni, E. S. 2005. Dampak pencemaran lingkungan dan upaya mengatasinya. Poultry Indonesia. Maret 2005: 58-61.
- Salmin. 2005. Oksigen terlarut (DO) dan kebutuhan oksigen biologi (BOD) sebagai salah satu indikator untuk menentukan kualitas perairan. Oseana. 30 (3): 21 – 26.
- Santoso, A. D. 2018. Keragaan nilai DO, BOD dan COD di Danau Bekas Tambang Batu bara Studi Kasus pada Danau Sangatta North PT. KPC di Kalimantan Timur. Jurnal Teknologi Lingkungan 19 (1): 89 – 97.
- Sartika, R.A.D., N. Ilham and R.A. Wulandari. 2015. The impact of poultry production cluster (PPC) and Non PPC on child health in Indonesia (A qualitative research). J. Advanced Studies in Agric. Biol. Environ.Sci. 2(4): 15-23.
- Suriawiria., 1996. Pengantar Mikrobiologi Umum. Angkasa, Bandung.
- Suryana. 2002. Ammonia bahaya, dan penanggulanganya. Poultry Indonesia. pp: 56-57.
- Umaly, R.C. dan Ma L.A. Cuvin. 1988. Limnology: Laboratory and field guide, Physico-chemical factors, Biological factors. National Book Store, Inc. Publishers. Metro Manila. Pp: 322.
- Walpole, R. E. 1992. Pengantar Statistika. Edisi Ketiga. PT Gramedia Pustaka. Jakarta.
- WHO. 2003. Total dissolved solids in Drinking-water. World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- Widiarti, I, W. dan E. Muryani. 2018. Kajian kualitas air lindi terhadap kualitas air tanah di sekitar TPA (tempat pemrosesan akhir) sampah Jetis, Desa Pakem, Kecamatan Gebang, Purworejo, Jawa Tengah. Jurnal Tanah dan Air (Soil and Water Journal). 5 (1): 1-9.
- Yatim, E. M. dan Mukhlis. 2013. Pengaruh Lindi (*Leachate*) sampah terhadap air sumur penduduk sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Air Dingin. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 7 (2): 54-59.