

## Pencemaran Parasit Pada Sayuran di Beberapa Pasar Tradisional Kota Malang

**Permata Ika Hidayati**

IKIP Budi Utomo Malang

[permatahidayati@gmail.com](mailto:permatahidayati@gmail.com)

**As'ad Syamsul Arifin**

IKIP Budi Utomo Malang

[as'adsyamsularifin@budiutomomalang.ac.id](mailto:as'adsyamsularifin@budiutomomalang.ac.id)

**Dyah Ayu Widyaningrum**

IKIP Budi Utomo Malang

[dyahayuwidyaningrum@budiutomomalang.ac.id](mailto:dyahayuwidyaningrum@budiutomomalang.ac.id)

**Abstract:** Purpose: Vegetables have been reported as a mechanical means of transmission of human intestinal parasites. This study aims to determine the relationship between parasites and vegetables sold in Malang City. Method: Two hundred and fifty (250) vegetables were subjected to sedimentation and zinc sulfate flotation techniques for parasite investigations. Results: Of the 250 vegetables examined, 184 (68.15%) were infected. *T. occidentalis* had the highest prevalence (9.26%), followed by *B. oleracea* and *D. carota* with respective values of 8.89% and 8.15%. The highest parasite prevalence was observed in Pasar Besar (78.89%), followed by Mergan Market (72.22%) and Dinoyo Market (53.33%). Pasar Besar has the highest prevalence of *D. carota* and *C. sativum* with a prevalence of 11.11 and 10.00%, respectively. Statistically, there were no significant differences in contaminated vegetables ( $p > 0.05$ ) but significant differences were seen at market locations ( $p < 0.05$ ). The highest percentage of parasite occurrence was *A. lumbricoides* with an occurrence percentage of 23.49. The most common parasites in the Big Market are *Ascaris lumbricoides* (45.56%) and *Entamoeba histolytica* (30.00%). There was a significant effect ( $p < 0.05$ ) on parasite prevalence ( $p = 0.0003$ ;  $df = 6$ ;  $F = 11.07$ ) and market location ( $p = 0.0019$ ;  $df = 2$ ;  $F = 11.01$ ). Main component analysis shows that the location of the study has a positive effect on the incidence of parasites with the Big Market location of 95.99% of the total variance. Further analysis showed that *A. lumbricoides*, *Trichuris trichura*, and hookworm prevalence were strongly correlated with the location of Pasar Besar and Pasar Dinoyo. Conclusion: Given the public health importance of isolated parasites, there is a need to improve environmental sanitation, personal hygiene and surveillance systems in vegetable transportation, storage and display facilities in Malang City in general.

**Keywords:** Vegetable Parasites, Prevalence, Big Market, Mergan Market, Dinoyo Market Waters, Public Health.

### PENDAHULUAN

Konsumsi sayuran yang rakus telah meningkat dalam beberapa tahun terakhir karena manfaat kesehatan dan gizi yang menyertainya [1]. Sayuran merupakan komponen kunci dari diet sehat, sangat bermanfaat untuk pemeliharaan kesehatan dan pencegahan penyakit [2]. Sayuran rendah kalori, lemak, dan natrium, serta memasok serat, vitamin, mineral, dan fitokimia penunjang kesehatan lainnya. Pentingnya sayuran dalam memasok sebagian besar vitamin dan mineral seperti karoten, asam

askorbat, riboflavin, zat besi, yodium, dan kalsium tidak bisa terlalu ditekankan.

Konsumsi makanan yang kaya sayuran dapat mengurangi risiko stroke, membantu menurunkan kadar kolesterol darah dan menurunkan risiko penyakit kardiovaskular, diabetes tipe 2, dan kanker mulut, perut, usus besar, dan rektum tertentu [3]. Kalium dalam beberapa sayuran juga dapat mengurangi risiko batu ginjal, kehilangan kalsium tulang, dan menjaga tekanan darah yang sehat; sedangkan antioksidan dalam sayuran membantu melindungi tubuh dari stres

oksidan, penyakit, dan kanker dengan meningkatkan kekebalan tubuh. Serat yang diserap di usus besar mempertahankan kelembapan dan memudahkan ekskresi feces, dan pertahanan terhadap wasir, kanker usus besar, dan sembelit yang berkepanjangan. Folat dalam sayuran membantu dalam pembentukan sel darah merah dan mengurangi risiko cacat tabung saraf, spin Bifida dan anencephaly selama perkembangan janin dalam kehamilan. Konsumsi sayuran umumnya membantu menjaga kesehatan dan berat badan [3].

Namun, memakan sayuran yang terkontaminasi feces berkontribusi secara signifikan terhadap penyebaran penyakit parasit usus [4]. Peningkatan konsumsi sayuran segar telah dikaitkan dengan beberapa kasus penyakit parasit yang terdokumentasi. Dalam kebanyakan kasus, sayuran dimakan mentah atau dimasak sebentar untuk mempertahankan rasa alaminya dan untuk menjaga nutrisi yang tidak tahan panas. Praktek ini, bagaimanapun, memfasilitasi penularan infeksi parasit [ 5,6 ]. Sayuran ini merupakan faktor risiko utama untuk prevalensi dan penularan parasit usus di negara berkembang terutama karena kebersihan dan sanitasi pribadi yang buruk [7].

Sayuran diduga dalam penularan amoebiasis , giardiasis, toksoplasmosis, cryptosporidiasis , taeniasis, fascioliasis, strongyloidiasis dan kecacingan mayor, serta telur dan larva *Cyclospora cayatanensis*, *Isospora* jenis *Hymenolepis nana*, *Toxocara* spesies, *Trichostrongylus* spesies *Enterobius vermicularis* [6 ,8 ]. Secara universal, infeksi parasit usus manusia ini menunjukkan berbagai gejala klinis yang memerlukan intervensi kesehatan masyarakat [9]. Bayi, orang lanjut usia, dan orang dengan gangguan kekebalan sangat rentan dan lebih berisiko terkena infeksi parasit [10]. Namun, faktor epidemiologis lingkungan untuk prevalensi parasit belum dijelaskan dengan

baik tetapi wabah disentri amuba, giardiasis dan balantidiasis disebabkan oleh *Daucus . carota* wortel) , *Brassica oleracea* (kubis) , *Lactuca sativa* (selada) , dan *Telfairia occidentalis* ( daun labu bergalur ) telah didokumentasikan.

Secara global, sekitar 3,5 miliar orang terinfeksi infeksi parasit usus, dimana 450 juta menunjukkan gejala dengan kematian tahunan 200 ribu dilaporkan [11,12 ] . Hampir 300 juta orang di negara terbatas sumber daya menderita morbiditas parah yang signifikan [13.14]. Infeksi parasit tersebar luas di Indonesia dan negara-negara Asia Tenggara lainnya di mana mereka menyerang berbagai kelompok demografis. Faktor kedua yang paling sering berkontribusi terhadap morbiditas rawat jalan di Indonesia adalah karena infeksi parasit usus [16]. Infeksi ini telah dikaitkan dengan beberapa masalah kesehatan fisik dan mental, termasuk diare, anemia, pengerdilan, kelemahan fisik, kinerja pendidikan yang buruk, dan retardasi pertumbuhan pada anak-anak [15].

Parasit usus terutama ditularkan melalui rute fecal-oral, sebagian besar melalui konsumsi makanan dan air yang terkontaminasi atau selama kontak langsung dari tangan ke mulut [16] . Sayuran yang biasanya dikonsumsi mentah merupakan sumber infeksi yang potensial. Data empiris secara eksplisit melibatkan *A. lumbricoides*, *E. histolytica*, *E. vermicularis*, *Fasciola raksasa*, *Giardia lamblia*, *Hymenolepis nana*, *Cryptosporidium parvum* , *Taenia saginata / solium*, *Trichuris trichiura*, dan spesies cacing tambang, *Cyclospora* dan *Toxocara* menginfeksi manusia yang mengkonsumsi sayuran yang terkontaminasi tanpa dimasak atau dicuci dengan benar [17,18].. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk: mengetahui asosiasi parasit dan sayuran yang dijual di kota Malang dan untuk menentukan prevalensi spasial parasit sayuran di

komunitas Pasar Besar, Pasar Mergan dan Pasar Dinoyo.

## METODE

### 2.1 Deskripsi Singkat Wilayah Studi.

Studi ini dilakukan pada bulan September 2021 di Pasar Besar, Pasar Mergan dan Pasar Dinoyo yang terletak di antara lintang  $5^{\circ} 54'$  dan bujur  $5^{\circ} 40'$ . Pasar Besar, Pasar Mergan dan Pasar Dinoyo adalah tiga Pasar di kota Malang. Penduduknya sebagian besar adalah petani dan pedagang serta PNS. Penjual dari Pasar Besar, Pasar Mergan, dan Pasar Dinoyo. Pasar pasar ini sebagian besar mendapatkan pasokan sayuran langsung dari petani lokal dan pedagang dari kota Malang, Kabupaten Malang, dan Batu biasanya mengunjungi tiga (3) pasar sayuran ini. Fasilitas toilet tidak ada di sebagian besar pasar, sehingga para pedagang menggunakan buang air besar sembarangan, terutama untuk anak-anak dan dibuang di dalam pasar. Pembuangan limbah juga buruk dan ada tumpukan sampah di mana kotoran sering disimpan di pasar. Kotoran - kotoran ini tersapu saat hujan deras mengguyur lingkungan sekitar.

### 3.2 Pengumpulan sampel

Pengumpulan sampel dilakukan dengan sedikit modifikasi pada metode yang dijelaskan oleh Endale *et al.* [14]. Dua ratus lima puluh (250) sampel sembilan jenis sayuran (*Talinium segitiga* (daun air), *Cucumis sativum* (mentimun), *Daucus carota* wortel), *Amaranthus spinosus* (bayam), *Brassica oleracea* (kubis), *Lactuca sativa* (selada), *Corchorus olitorius* (jute putih), *Telfairia occidentalis* (Daun labu bergalur) dan *Celosia argentia* (rumput

puyuh) dibeli dari petani dan penjual di tiga pasar lokal, yaitu; Pasar Besar, Pasar Mergan dan Pasar Dinoyo. Lima (5) dari setiap sampel dikumpulkan secara acak per minggu di setiap pasar dari sepuluh (10) tempat yang dipilih secara acak. Sampel dikumpulkan secara terpisah dalam kantong plastik berlabel dengan benar dan dibawa ke laboratorium Biologi Universitas Jember untuk pemeriksaan parasitologi.

### 2.3 Pemeriksaan parasitologis

Metode parasitologi standar (teknik sedimentasi dan pengapungan seng sulfat) yang dijelaskan sebelumnya digunakan untuk memeriksa sayuran yang dikumpulkan [8, 22].

### 2.4 Analisis Statistik

Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan perangkat lunak PAST versi 4.11. One-way dan Two-way Analysis of Variance (ANOVA) adalah untuk menentukan hubungan antara tingkat kontaminasi parasit dan jenis sampel. Nilai  $p$  kurang dari atau sama dengan 0,05 dianggap signifikan.

## 3.0 HASIL

Dari 250 sayuran yang dikumpulkan, 184 terinfeksi dengan prevalensi total 68,15%. Prevalensi parasit pada sayuran disajikan pada Tabel 1. *T. occidentalis* memiliki prevalensi tertinggi (9,26%), diikuti oleh *B. oleracea* dan *D. carota* dengan nilai masing-masing 8,89% dan 8,15%. Namun, sayuran yang paling sedikit terinfeksi adalah *C. sativum* (Tabel 1). Secara statistik, tidak ada perbedaan yang signifikan ( $p = 0,271$ ;  $F = 1,56$ ) yang diamati pada prevalensi parasit sayuran.

**Tabel 1.** Prevalensi dan Distribusi Sayuran Terkontaminasi Parasit di kota Malang Bagian Delta

Sayuran	N.E	N.I [%]	Prevalensi keseluruhan
<i>T. segitiga</i>	30	19(63.33)	7.04
<i>C. sativum</i>	30	16(53.33)	5.93
<i>D. carota</i>	30	22(73.33)	8.15
<i>A. spinosus</i>	30	21(70.00)	7.78

<i>B.oleracea</i> _	30	24(80.00)	8.89
<i>L. sativa</i>	30	20(66,67)	7.41
<i>C.olitorius</i> _	30	19(63.33)	7.04
<i>T.occidentalis</i> _	30	25(83.33)	9.26
<i>C.argentia</i> _	30	18(60.00)	6.67
<b>Total</b>	<b>270</b>	<b>184</b>	<b>68.15</b>

Tabel 2 menyajikan persentase spasial infeksi sayuran di 3 lokasi terpilih. Prevalensi tertinggi diperoleh pada Pasar Besar dengan nilai 78,89%, diikuti oleh Pasar Mergan dengan 72,22%. Pasar Besar memiliki prevalensi tertinggi pada *D. carota* dan *C. sativum* dengan prevalensi masing-masing 11,11 dan 10,00%. Demikian pula, Pasar Mergan memiliki puncak prevalensinya untuk *T. occidentalis* sebesar

11,11% sedangkan prevalensi terendahnya (4,44%) diamati pada *C. sativum*. Namun, *C. sativum* adalah sayuran yang paling tidak terkontaminasi di lokasi sisi air Pasar Dinoyo (Tabel 2). ANOVA statistik mengungkapkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam prevalensi parasit ( $p > 0,05$ ;  $p = 0,316$ ;  $F = 1,286$ ) tetapi perbedaan yang cukup signifikan tercatat di lokasi pasar ( $p < 0,05$ ;  $p = 0,0,006$ ;  $F = 6,90$ ).

**Tabel 2.** Prevalensi Parasit sayuran yang dijual di pasar yang berbeda di Wilayah Pemerintah Daerah kota Malang

Sayuran	Pasar					
	Abrak		Pasar Mergan		Sisi air Pasar Dinoyo	
	NE	N.I.(%)	NE	N.I.(%)	NE	N.I.(%)
<i>T. segitiga</i>	10	7(7.78)	10	7(7.78)	10	5(5.56)
<i>C. sativum</i>	10	9(10.00)	10	4(4,44)	10	3(3.33)
<i>D.carota</i> _	10	10(11.11)	10	8(8.88)	10	4(4,44)
<i>A. spinosus</i>	10	7(7.78)	10	9(10.00)	10	5(5.56)
<i>B.oleracea</i> _	10	8(8.89)	10	9(10.00)	10	7(7.78)
<i>L. sativa</i>	10	8(8.89)	10	6(6.67)	10	6(6.67)
<i>C.olitorius</i> _	10	7(7.78)	10	7(7.78)	10	5(6.56)
<i>T.occidentalis</i>	10	8(8.89)	10	10(11.11)	10	7(7.78)
—						
<i>C.argentia</i> _	10	7(7.78)	10	5(5.56)	10	6(6.67)
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>71(78.89)</b>	<b>90</b>	<b>65(72.22)</b>	<b>90</b>	<b>48(53.33)</b>

Persentase kemunculan parasit tertinggi adalah *A. lumbricoides* dengan persentase kumulatif kemunculan sebesar

23,49%. Diikuti oleh *E. histolytica* dengan 17,46%. penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat total 481 individu parasit (Tabel 3).

**Tabel 3.** Persentase Terjadinya Parasit ova dan kista ditemukan di ketiga pasar tersebut

Parasit	Jumlah parasit (%)
<i>E.coli</i>	27(5.61)
<i>E.histolytica</i> _	84(17.46)
<i>A. lumbricoides</i>	113(23.49)
<i>G. lamblia</i>	34(7.07)
<i>T.trichuria</i> _	66(13.72)
<i>F. gigantica</i>	51(10.60)
Cacing tambang	67(13.93)
Total	481

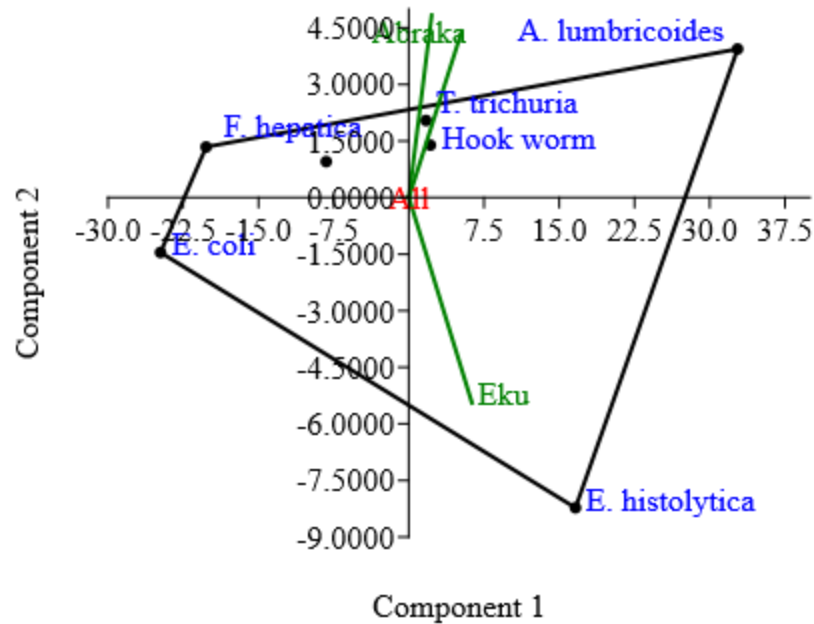
Prevalensi tertinggi di Pasar Besar diamati pada *A. lumbricoides* dengan nilai 45,56%, diikuti oleh *E. histolytica* (30,00%). Nilai tertinggi pada Pasar Mergan adalah *A. lumbricoides* sebesar 52,22% (Tabel 4). Pasar Dinoyo memiliki *A. lumbricoides* sebagai parasit yang paling umum dengan 27,77%, lebih rendah dari nilai Pasar Besar

dan Pasar Mergan. ANOVA menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) pada prevalensi parasit ( $p = 0,0003$ ;  $df = 6$ ;  $F = 11,07$ ) dan lokasi pasar ( $p = 0,0019$ ;  $df = 2$ ;  $F = 11,01$ ). Plot cartesian PCA menunjukkan bahwa lokasi penelitian secara positif mempengaruhi terjadinya parasit dengan lokasi Pasar Besar terhitung 95,99% dari total varians (Tabel 4 dan Gambar 2).

**Tabel 4.** Prevalensi Parasit pada Sayuran yang Dijual di Pasar Terpilih di kota Malang

Parasit	Pasar				Prevalensi keseluruhan
		Pasar Besar	Pasar Mergan	Pasar Dinoyo	
	N.E	NI [%]	NI [%]	NI [%]	
<i>E.coli</i>	90	6(6.67)	12(13.33)	9(10.00)	10.00
<i>E.histolytica</i> _	90	27(30.00)	43(47.78)	14(15.56)	31.11
<i>A. lumbricoides</i>	90	41(45.56)	47(52.22)	25(27.77)	41.85
<i>G. lamblia</i>	90	11(12.22)	13(14.44)	10(11.11)	12.59
<i>T.trichuria</i> _	90	24(26.67)	27(30.00)	15(16.67)	24.44
<i>F.hepatika</i>	90	18(20.00)	21(23.33)	12(13.33)	18.89
Cacing kail	90	23(25.56)	28(31.11)	16(17.78)	24.81
Nilai Eigen		407.89	15.68	1.34	
Variasi (%)		95,99	3.69	0,32	

[Catatan: Prevalensi keseluruhan yang diamati berdasarkan 270 (90 x 3) sayuran yang diperiksa]



Gambar 2: Plot cartesian PCA dari lokasi penelitian dan prevalensi parasit.

PCA selanjutnya menunjukkan bahwa prevalensi *A. lumbricoides*, *T. trichura*, dan cacing tambang berkorelasi kuat dengan komunitas sisi air Pasar Besar dan Pasar Dinoyo (Gbr. 2). Bidang vektor secara eksplisit mengungkapkan bahwa variasi yang diamati dalam penelitian ini sebagian besar disumbangkan oleh tiga STH utama (*A. lumbricoides*, *T. trichura*) dan cacing tambang).

## PEMBAHASAN

Studi mencatat adanya tujuh (7) parasit yang terkait dengan 250 sayuran dalam penelitian ini. Jumlah parasit dengan kontaminasi 68,15% ini relatif lebih tinggi dari 42,0% dan 42,60% yang didokumentasikan sebelumnya [6,8]. Infeksi parasit yang relatif tinggi dalam penelitian ini merupakan cerminan dari sanitasi yang tidak memadai, kebersihan pribadi yang buruk, dan lokasi geografis pasar. Namun, parasit usus dalam penelitian ini berbeda dalam komposisi dan kelimpahan spesies dibandingkan dengan penelitian lain [22,23,24] karena beberapa sayuran ini seperti wortel, kubis dan selada diangkut dari

negara bagian utara ke wilayah penelitian untuk dikonsumsi. Selama proses pemanenan dan pengangkutan, beberapa parasit ini mungkin telah musnah. Meskipun variasi dalam parasit terisolasi, *A. lumbricoides* dan cacing tambang memiliki kejadian tinggi pada sayuran dalam penelitian ini. Hal ini bisa disebabkan oleh encystation dari parasit ini dalam kondisi lingkungan yang buruk dan kepatuhan mereka dengan mudah pada permukaan sayuran [15,16].

Hasil penelitian ini sejalan dengan banyak penelitian yang melaporkan kontaminasi parasit selada yang tinggi [24,25]. Hal ini mungkin disebabkan fakta bahwa daun mampu menyimpan parasit di antara dan di samping permukaannya yang tidak rata di mana parasit lebih mudah menempel daripada sayuran lain dengan permukaan halus seperti mentimun dan pengamatan ini sesuai dengan Damen *et al.*, [26].

Jenis sayuran yang dianalisis di sini diproduksi dan dikonsumsi secara luas di kota Malang. Meskipun tingkat kontaminasi yang ditemukan di antara mereka secara statistik serupa. Variasi yang terdeteksi dapat dikaitkan dengan perbedaan anatomi

dedaunan sayuran. Kubis memiliki prevalensi yang tinggi yaitu 8,89%. ini mungkin karena luas permukaannya yang besar dan strukturnya yang kompak yang memberikan fiksasi dan kepermanenan struktur parasit yang lebih baik [27]. Selain itu, kelenturan daun dapat memudahkan kontak dengan tanah dengan telur cacing yang mungkin ditemukan di lantai pasar [28].

Menurut Falavigna *et al* . [29], jumlah yang sangat tinggi dan keberadaan cacing daripada struktur protozoa yang terdeteksi dalam penelitian ini mungkin terkait dengan praktik mencuci sayuran dengan mangkuk yang sama berisi air di lapangan dan, selanjutnya, pada titik penjualan sebelum komersialisasi. Langkah-langkah pencucian ini mungkin lebih efisien dalam menghilangkan protozoa, karena struktur dan ukuran cacing dapat menghalangi pemindahannya dari permukaan sayuran.

Kehadiran spesies parasit yang berbeda menunjukkan bahwa populasi Pasar Besar, Pasar Mergan dan Pasar Dinoyo perairan diduga terkena beberapa penyakit yang melemahkan, seperti infeksi cacing tambang, ascariasis, giardiasis dan amebiasis. Memang, survei baru-baru ini dilakukan di kota menunjukkan bahwa anak-anak setempat terinfeksi beberapa patogen ini [15,21]. Kontaminasi yang sangat bervariasi dapat disebabkan oleh kesamaan dalam siklus hidup parasit, terutama dalam kaitannya dengan rute eliminasi struktur yang berpotensi kontaminan, yaitu kotoran manusia dan hewan. Dalam konteks ini, keberadaan hewan dan manusia yang terinfeksi patogen ini di daerah pedesaan telah dijelaskan terkait dengan instalasi sanitasi yang berbahaya, yang dapat menjelaskan kemungkinan kontaminasi tanah dan sumber air yang digunakan untuk budidaya sayuran [30].

Ada tingkat kontaminasi *E. histolytica* yang tinggi dalam penyelidikan

ini. Temuan ini merupakan masalah kesehatan masyarakat karena kita juga dibuang bersama feses ke lingkungan. Kontaminasi yang meningkat ini menguatkan penelitian yang dilakukan oleh Guilherme *et al* . [31] pada sayuran yang dipasarkan di *Maringá*, *Paraná*, Brazil, dan mungkin merupakan hasil dari viabilitas kita amuba yang tinggi di lingkungan [32].

Mengenai pasar berbeda yang dipelajari, struktur parasit terdeteksi di semuanya, tetapi sampel dari pasar secara signifikan lebih terkontaminasi. Pasar terbuka kota malang dicirikan oleh penjualan produk pertanian yang ditanam di daerah pedesaan yang dekat dengan pusat-pusat utama, di mana petani memamerkan produk mereka di lantai dan konsumen berpindah-pindah. Dengan demikian, tingginya persentase kontaminasi yang terdeteksi di pasar Pasar Mergan dan Pasar Besar memperkuat risiko yang cukup besar bagi penduduk lokal yang terpapar.

## PENUTUP

perbaiki sistem surveilans parasit sayuran melalui prosedur budidaya yang tepat, perbaikan fasilitas transportasi dan penyimpanan di berbagai pasar tujuan mengingat sayuran di wilayah kota Malang sangat terkontaminasi oleh parasit usus. Studi ini menunjukkan bahwa penduduk di wilayah studi berisiko tinggi terkena infeksi akibat makan sayur setiap hari yang merupakan masalah kesehatan masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gboeloh LB, Seasonal Parasitic Contamination of Vegetables Marketed in Bori Central Market, Khana Local Government Area, Rivers State, Nigeria. *European J Biol. Biotech.* 2022; 3(4): 45-50.
- Abubakar BM, Ahmad B, Dauda A, Gagman HA. Parasitic Contamination of Fruits and Vegetables Collected from Selected

- Local Markets in Katagum Region, Northeast Nigeria. *South Asian J Parasitol.* 2020; 4(4): 36-43.
- Khan W, Rafiqb N, Nawazc MA, Kabird M, Ur Z, Farooqie R, Rommanf M, (2022). Parasitic contamination of fresh vegetables sold in open markets: a public health threat. *Braz. J. Biol.* 2022; 82: e242614.
- Yahaya O, Bishop, HG. Parasitic Contamination of Fresh Vegetables Sold in Some Major Markets and Farms in Zaria. *Sci. World J.* 2022; 17(1): 130-133.
- Ajitha S, Vazhavandal G, Uma A, Prabhusaran N. Study on parasitic contamination of common edible fruits and vegetables sold in local markets of Tiruchirappalli, South India. *Indian J Microbiol Res.* 2020; 7(4): 362–368.
- Fumilayo AJ, Mosunmola OJ, Kayode AI, Adedokun AR, Zagi HT, Buru AS. Intestinal Parasites Isolated in Vegetables Sold in Most Important Markets within Ilorin Metropolis. *J Trop Dis Public Health*, 2020; 8:342. doi:10.35248/2329-891X.20.8.342.
- Tomass Z, Kidane D. Parasitological Contamination of Wastewater Irrigated and Raw Manure Fertilized Vegetables in Mekelle City and Its Suburb, Tigray, Ethiopia. *Momona Ethiop J Sci.* 2012; 4(1):77. doi:10.4314/mejs.v4i1.74058.
- Bekele F, Shumbej T. (2019). Fruit and vegetable contamination with medically important helminths and protozoans in Tarcha town, Dawuro zone, South West Ethiopia. *Res Reports Trop Med.* 10: 19-23.
- Ito EE. Spatial distribution and prevalence of parasites vectored by *Periplaneta americana* in southern, Nigeria: Implication for intervention. *Asian J. Biol. Sci.* 2019; 12: 313-319.
- Ito EE, Egwunyenga AO. Soil-Transmitted Helminthiasis in Aviara Community: An Observation from Primary School Children in Nigeria. *IMJ.* 2017; 24(2); 205 – 208.
- Wegayehu T, Tsalla T, Seifu B, Teklu T. Prevalence of intestinal parasitic infections among highland and lowland dwellers in Gamo area, South Ethiopia. *BMC Public Health* 2013; 13(1). doi: 10.1186/1471-2458-13-151.
- Stofer J. *Adverse Health Effects of Intestinal Parasitic Infections in Rural Peruvian Clinic Patients.* Dayton, Ohio: Wright State University; 2014. Available from: <https://corescholar.libraries.wright.edu/mph>. Accessed Dec, 2022.
- Duedu K, Yarnie E, Tetteh-Quarcoo P, Attah S, Donkor E, Ayeh-Kumi P. A comparative survey of the prevalence of human parasites found in fresh vegetables sold in supermarkets and open-aired markets in Accra, Ghana. *BMC Res Notes*, 2014;7(1). doi: 10.1186/1756-0500-7-836.
- Endale A, Tafa B, Bekele D, and Tesfaye F. Detection of medically important parasites in fruits and vegetables collected from local markets in Dire Dawa, Eastern Ethiopia. *Glob J Med Res.* 2018;18(1):29–36.
- Ito EE, Egwunyenga AO. Seasonal Prevalence, Intensity and Risk Factors of Geohelminthiasis among Children in Peri-Urban Settings in Ethiopia East, Southern, Nigeria. *Nig J Parasitol.* 2023; 43(1): [www.ppsn.org.ng](http://www.ppsn.org.ng).
- Ito EE, Agbure PA, Egwunyenga AO. Prevalence and Intensity of Soil-Transmitted Helminths and *Schistosoma* Co-Infections in Flood-Plain Communities, Southern, Nigeria. *J Egypt Soc Parasitol.* 2023;
- Nyirenda SS, Bukowa KM, Banda WR, Mbewe J, Hamankolom F, Banda F.



- et al. Parasitic contamination of common vegetables sold in Lusaka, Zambia. *J Food Qual Hazards Control*, 2021;8:112-118.
- Osafo R, Balali GI, Amissah-Reynolds PK, Gyapong F, Addy R, Nyarko AA. Microbial and Parasitic Contamination of Vegetables in Developing Countries and Their Food Safety Guidelines. *J Food Qual*. 2022; <https://doi.org/10.1155/2022/4141914>
- Eboh OJ, Okaka CE, Onuoha T. Prevalence of Gastrointestinal Parasites among School Children in Delta State, Nigeria. *Lond J Res Sci: Nat Formal*. 2022;22(8): 53- 60.
- Omorodion AO, Nmorsi OPG, Isaac CC, Umukoro D, Ogbeneovo, and Akhile AO. Distribution of Intestinal Parasites among School-Age Children in Delta and Edo States of Nigeria. *PUJ*, 2012;5(2): 121-126.
- Egwunyenga AO, Ataikiru PD. Soil-transmitted helminthiasis among school children in Ethiopia East Local Government Area, Delta State Nigeria. *Afr J Biotech*. 2005;4(9): 938-941.
- Istifanus WA, Panda SM. Parasitic agents in fresh fruits and vegetables sold in open markets in Bauchi, Nigeria. *J Food Qual Haz Control*. 2018;5: 84-88.
- Alemu G, Nega M, Alemu M. Parasitic Contamination of Fruits and Vegetables Collected from Local Markets of Bahir Dar City, Northwest Ethiopia. *Res Reports Trop Med*. 2020; 11:17–25.
- Oluwasola OO, Olufemi OA, Olufarati OF, Kayode BA, Onyiche ET. Parasitic contamination and public health risk of commonly consumed vegetables in Ibadan-Nigeria. *Pan Afr Med J*. 2020;36: 126. Available at: <http://www.panafrican-med-journal.com/content/article/36/126/full/>
- El-Bakri A, Hussein NM, Ibrahim ZA, Hasan H, AbuOdeh R. Intestinal Parasite Detection in Assorted Vegetables in the United Arab Emirates. *Oman Med J*. 2020; 35(3): e128.
- Damen JG, Banwat EB, Egah DZ, Allanana JA. Parasitic contamination of vegetables in Jos, Nigeria. *Annals Afr Med*. 2007;6(3), 115-118.
- Adamu NB, Adamu JY, Mohammed D. Prevalence of helminth parasites found on vegetables sold in Maiduguri, Northeastern Nigeria. *Food Control*, 2012;25:23-6.
- de Silva NR, Brooker S, Hotez PJ, Montresor A, Engels D, Savioli L. Soil-transmitted helminthes infections: updating the global picture. *Trends Parasitol*. 2003; 19: 547–551.
- Falavigna LM, Freitas CBR, Melo GC, Nishi L, Araújo SM, Falavigna G. Quality of green vegetables marketed in the northwest of Paraná, Brazil. *Parasitol Latinoam*, 2005; 60(3-4):144-9.
- Pereira WR, Kloos H, Crawford SB, Velásquez-Melendez JG, Matoso LF, Fujiwara RT. *Schistosoma mansoni* infection in a rural area of the Jequitinhonha Valley, Minas Gerais, Brazil: analysis of exposure risk. *Acta Trop*. 2010; 113(1):34-41.
- Guiherme ALF, Araújo SM, Falavigna DLM, Pupilim ART, Dias MLGG, Oliveira HS. Prevalence of intestinal parasites in horticulturists and vegetables from Feira do Produtor de Maringá, Paraná, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 1999; 32(4): 405-411.
- Tengku SA, Norhayati M. Public health and clinical importance of amoebiasis in

Malaysia: A review. Trop Biomed.  
2011; 28(2): 194-22.