



## GAMBARAN PENGELOLAAN SAMPAH ELEKTRONIK (E-WASTE) RUMAH TANGGA DI KABUPATEN KUNINGAN TAHUN 2022

Nurul Aulia A D, Inda Purwasih, Windi Defiani, Fitri Kurnia Rahim,  
Bibit Nasrokhatun Diniah

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kuningan

*aulian564@gmail.com*

### ABSTRAK

Berdasarkan laporan dari The Global E-Waste Monitor 2020 dirilis pada Juni menunjukkan limbah elektronik, atau e-waste, global pada 2019 mencapai 53,6 metrik ton, rata-rata per kapita 7,3 kilogram. Dikrektorat Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah dan Bahan Beracun Berbahaya (Ditjen PSLB3), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), diperkirakan timbulan sampah elektronik pada tahun 2021 telah mencapai 2 juta ton. Sumber *e-waste* di Indonesia berasal dari konsumsi domestik, yaitu banyaknya penggunaan alat elektronik di skala rumah tangga. Penelitian menggunakan desain studi cross sectional dengan teknik penugmpulan data menggunakan kusioner dan wawancara. Penelitian dilakukan diseluruh wilayah Kabupaten Kuningan. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan selama 5 hari dimulai pada tanggal 27-31 Oktober 2022. Adapun analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis univariat yaitu untuk mengetahui gambaran umum masyarakat terhadap pengolahan sampah elektronik (E-Waste). Jumlah unit sampah elektronik yang paling banyak dihasilkan adalah baterai (780) dan lampu (572). Metode Pengolahan sampah eletronik di Kabupaten Kuningan dengan cara memilah (51,6%), mengumpulkan (68,8%), mengolah (5,3%) dan membuang (31,8%). Untuk metode pengurangan yaitu *reduce* (12,4%), *reuse* (27,4%), *recycle/resell* (14,7%). Untuk kategori pengetahuan, sebagian besar masyarakat tidak mengetahui dampak lingkungan akibat membuang sampah elektronik sembarangan sebesar 343 (90,3%), begitupun untuk dampak kesehatan sebagian besar masyarakat tidak mengetahuinya yaitu sebesar 244 (64,2%). Masyarakat di Kabupaten Kuningan yang menangani sampah elektronik dengan cara mereduca sebanyak 12,4%, lalu dengan cara mereuse sebanyak 27,4%, untuk masyarakat rata2 tidak melakukan cara merecycle dan yang melakukan pengurangan dengan cara menjual atau meresell sebanyak 14,7%.



**Kata Kunci** : *Sampah Elektronik, Sampah Rumah tangga, 3R (Reduce, Reuse, Recycle)*

---

## Pendahuluan

Penggunaan peralatan elektronik akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan perkembangan teknologi peralatan elektronik (Rimantho et al., 2019). Limbah elektronik menjadi salah satu limbah dengan pertumbuhan tercepat di dunia serta tumbuh pada tingkat 3-5 persen per tahun atau sekitar tiga kali lebih cepat dari timbulan limbah rumah tangga yang normal (Schwarzer et al., 2015). Oleh karena itu, pengelolaan limbah elektronik membutuhkan pengelolaan khusus untuk menghindari potensi bahayanya terhadap lingkungan dan kesehatan dimana beberapa zat B3 diantaranya bersifat karsinogenik yang dapat memicu penyakit kanker (Sudaryanto et al., 2010).

Berdasarkan laporan dari *The Global E-Waste Monitor 2020* menunjukkan limbah elektronik, atau *e-waste*, global pada 2019 mencapai 53,6 metrik ton, rata-rata per kapita 7,3 kilogram. Kenaikan limbah elektronik, menurut riset GESP, dipicu tingkat konsumsi benda elektronik yang tinggi, usia pakai barang singkat, dan hanya sedikit

perbaikan. Faktor ekonomi juga turut berperan dalam limbah elektronik, yaitu urbanisasi, industrialisasi dan kenaikan pendapatan yang siap dibelanjakan atau *disposable income* (Forti et al., 2020).

Saat ini menurut laporan tahunan *Global E-Waste Monitor 2022* yang dirilis oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB), jumlah sampah elektronik pada tahun 2019 mencapai 53 juta ton. Sedangkan di Indonesia, menurut PBB menghasilkan sekitar 1,6 juta ton (1,618) sampah elektronik pada tahun 2019. Lebih lanjut menurut Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah dan Bahan Beracun Berbahaya (Ditjen PSLB3), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), diperkirakan timbulan sampah elektronik pada tahun 2021 telah mencapai 2 juta ton. Sumber *e-waste* di Indonesia berasal dari konsumsi domestik, yaitu banyaknya penggunaan alat elektronik di skala rumah tangga (Wahyono, 2012).

Kondisi demikian tidak boleh dibiarkan berlarut-larut karena jika dibiarkan akan membahayakan kesehatan masyarakat dan lingkungan akibat terpapar limbah elektronik. Limbah elektronik yang



mengandung unsur logam seperti Fe, Cu, Pb, Hg, Cd, Ni, Sb, PBDE, PCB, PAH, dan Zn seringkali melebihi ketentuan baku mutu. Selain itu, emas, tembaga, plastik, dan paladium juga banyak digunakan sebagai bahan elektronika (Robinson, 2009).

Oleh karena itu, limbah elektronik pengguna, dan industri disimpan di tempat pembuangan akhir yang aman (Indrihastuti & Pandebesie, 2010).

Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui gambaran permasalahan sampah elektronik (*e-waste*) di rumah tangga. Selain itu, dapat diketahui juga distribusi frekuensi sampah elektronik (*e-waste*). Serta mengidentifikasi tingkat pengetahuan dan perilaku masyarakat dalam penanganan dan pengurangan sampah elektronik (*e-waste*).

## Metode

Penelitian menggunakan desain studi *cross sectional*. Subjek penelitian ini adalah rumah tangga di Kabupaten Kuningan. Pengambilan sampel dalam dilakukan menggunakan Teknik *Random Sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 380 responden. Instrumen penelitian ini menggunakan kuesioner. Adapun analisis data yang digunakan adalah analisis

tidak boleh dibuang langsung ke lingkungan tanpa diolah terlebih dahulu (Alumur & Kara, 2007). Agar pengelolaan limbah elektronik dapat berjalan dengan baik, pengumpul, pengguna, dan pengolah limbah elektronik harus memiliki izin. Residu dari kegiatan yang dilakukan oleh pengumpul, penyedia jasa perbaikan, univariat yaitu untuk mengetahui gambaran umum masyarakat terhadap pengolahan sampah elektronik (E-Waste).

## Hasil

Hasil penelitian yang dilaksanakan pada 380 responden. Didapatkan untuk karakteristik responden disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden**

Variabel	N	%
<b>Jenis Kelamin</b>		
a. Laki-laki	139	36,6
b. Perempuan	241	63,4
<b>Umur</b>		
a. 17-25 Tahun	30	7,9
b. 26-35 Tahun	68	17,9
c. 36-45 Tahun	103	27,1
d. > 45 Tahun	179	47,1
<b>Pendidikan</b>		
a. SD/Sederajat	93	24,5
b. SMP/ Sederajat	75	19,7
c. SMA/ Sederajat	156	41,1
d. Diploma	8	2,1
e. Sarjana	48	12,6
<b>Pekerjaan</b>		
a. Pegawai Negeri Sipil	45	11,8
b. Wiraswasta	111	29,2
c. Buruh	60	15,8
d. Petani	30	7,9

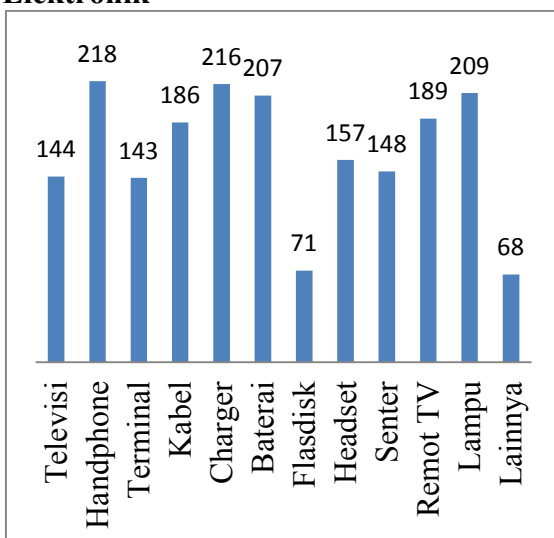


e. IRT	110	28,9
f. Lainnya	34	6,3
<b>Pendapatan</b>		
a. < 500.000	54	14,2
b. 500.000-1.000.000	108	28,4
c. > 1.000.000	218	57,4
<b>Jumlah Anggota Keluarga</b>		
a. < 5 Orang	353	92,9
b. > 5 Orang	27	7,1
<b>Status Rumah Tinggal</b>		
a. Rumah Pribadi	366	96,3
b. Kontrakan	14	3,7

Sumber : Data Primer 2022

Pada tabel di atas menunjukkan (29,2%), pendapatan responden sebagian besar > 1.000.000 sebanyak 218 (57,4%). Sebagian besar anggota responden berjumlah < 5 orang dalam rumah tangganya sebanyak 353 (92,9%) dan untuk status rumah tinggal sebagian besar responden bertempat tinggal di rumah pribadi sebanyak 366 (93,3%).

### Grafik 1. Riwayat Kepemilikan Sampah Elektronik

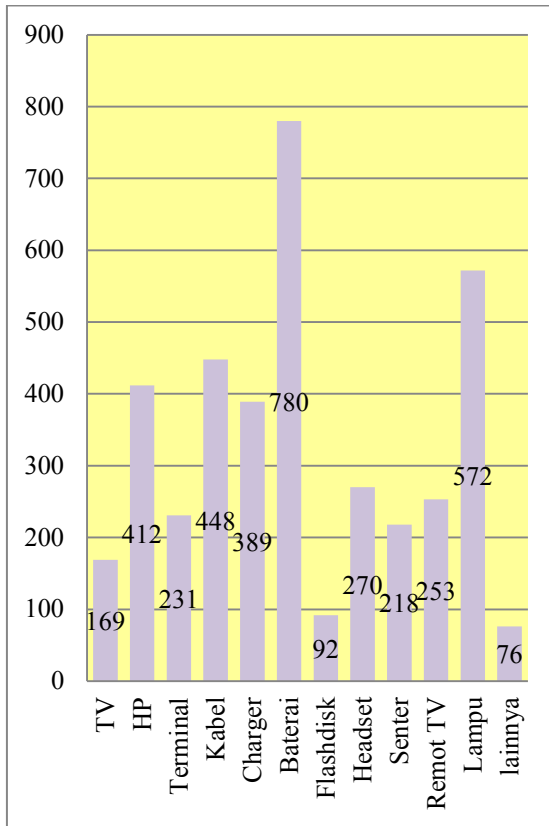


Sumber : Data Primer Tahun 2022

Dari hasil penelitian pada grafik diatas menunjukkan bahwa dari 380

bahwa dari 380 responden sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 241 (63,4%), untuk kategori umur, masyarakat berumur lebih dari 45 tahun sebanyak 179 (47,1). Sebagian besar responden pendidikan terakhirnya SMA/ sederajat sebanyak 156 (41,1%), sebagian responden bekerja sebagai wiraswasta sebanyak 111 responden yang memiliki riwayat kepemilikan sampah elektronik dengan kategori Ya, sampah yang dominan ditemukan pada rumah tangga adalah jenis sampah handphone sebanyak 218 (37,8%), charger sebanyak 216 (56,8%), baterai sebanyak 207 (54,4%), dan lampu sebanyak 209 (55%). Jenis sampah elektronik pada kategori lainnya berupa kipas angin, sound system, reciver, radio, DVD, VCD, kulkas, komputer, laptop, mesin cuci, speaker, CPU, dan mejikom.

### Grafik 2. Jumlah Unit Sampah Elektronik



Sumber : Data Primer Tahun 2022

Berdasarkan grafik 2. diatas dapat dilihat bahwa untuk semua jenis sampah elektronik, yang paling dominan adalah jumlah sampah elektronik baterai dan lampu sebanyak 780 dan 572 unit. Rata-rata sampah elektronik dengan jumlah unit paling banyak adalah barang elektronik yang berukuran lebih kecil dan lebih sering digunakan.



**Tabel 2 Penanganan Sampah elektronik Rumah Tangga**

No	Sampah Elektronik	Penanganan							
		Memilah		Mengumpulkan		Mengolah		Membuang	
		Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
1.	Tidak melakukan pengolahan	184	48,4	125	32,2	360	94,7	259	68,2
2.	Televisi	18	4,7	29	7,6	1	0,3	1	0,3
3.	Handphone	33	8,7	42	11,1	1	0,3	2	0,5
4.	Terminal	10	2,6	16	4,2	3	0,8	8	2,1
5.	Kabel	18	4,7	19	5,0	3	0,8	13	3,4
6.	Charger	23	6,1	27	7,1	2	0,5	7	1,8
7.	Baterai	17	4,5	21	5,5	2	0,5	39	10,3
8.	Flashdisk	2	0,5	4	1,1	0	0	4	1,1
9.	Headset	16	4,2	19	5,0	2	0,5	9	2,4
10.	Senter	11	2,9	15	3,9	3	0,8	7	1,8
11.	Remot	25	6,6	29	7,6	1	0,3	5	1,3
12.	Lampu	16	4,2	25	6,6	2	0,5	26	6,8
13.	Lainnya...	7	1,8	9	2,4	0	0	0	0
<b>Total</b>		<b>380</b>	<b>100</b>	<b>380</b>	<b>100</b>	<b>380</b>	<b>100</b>	<b>380</b>	<b>100</b>

Sumber: Data Primer Tahun 2022

Untuk penanganan sampah elektronik di rumah tangga mayoritas masyarakat belum menerapkan perilaku pengolahan sampah elektronik dengan baik.

Dalam kategori tidak melakukan pemilihan sebanyak (48,4%), mengumpulkan (32,2%), mengolah (94,7%) dan membuang (68,2%).



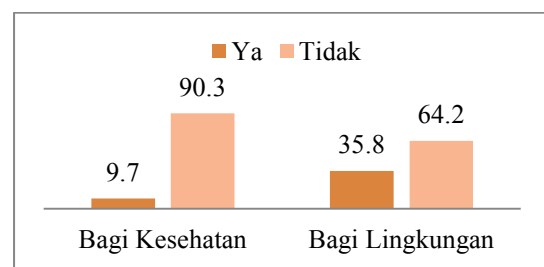
**Tabel 3. Pengurangan Sampah Elektronik Rumah Tangga**

No	Sampah Elektronik	Pengurangan							
		Reduce		Reuse		Recycle		Resell	
		Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
1.	Tidak melakukan pengolahan	333	87,6	276	72,6	380	100	324	85,3
2.	Televisi	6	1,6	18	4,7	0	0	14	3,7
3.	Handphone	12	3,2	25	6,6	0	0	16	4,2
4.	Terminal	5	1,3	7	1,8	0	0	2	,5
5.	Kabel	6	1,6	10	2,6	0	0	4	1,1
6.	Charger	2	0,5	9	2,4	0	0	2	0,5
7.	Baterai	1	0,3	1	0,3	0	0	1	0,3
8.	Flashdisk	0	0	0	0	0	0	0	0
9.	Headset	3	0,8	4	1,1	0	0	2	0,5
10.	Senter	6	1,6	7	1,8	0	0	2	0,5
11.	Remot	5	1,3	18	4,7	0	0	2	0,5
12.	Lampu	1	0,3	2	0,5	0	0	7	1,8
13.	Lainnya...	0	0	3	0,8	0	0	4	1,1
<b>Total</b>		<b>380</b>	<b>100</b>	<b>380</b>	<b>100</b>	<b>380</b>	<b>100</b>	<b>380</b>	<b>100</b>

Sumber: Data Primer Tahun 2022

Untuk pengurangan sampah elektronik masyarakat dengan cara mereuse di hasilkan sampah handphone sebanyak 25 (6,6%), dan masyarakat yang tidak melakukan *me-reuse* sampah elektroniknya sebanyak 276 (72,6%), mayoritas masyarakat di kabupaten kuningan belum melakukan pengurangan dengan cara *recycle* di dapatkan sebanyak 380 (100), dan masyarakat melakukan pengurangan sampah elektronik masyarakat dengan cara *resell* atau menjual yaitu *handphone* sebanyak 16 (4,2), Televisi 14 (3,7%) dan masyarakat yang tidak melakukan *me-resell* atau menjual sampah elektroniknya sebanyak 324 (85,3%).

### Grafik 3. Pengetahuan Responden Dampak E-Waste Bagi Lingkungan dan Kesehatan



Sumber : Data Primer Tahun 2022

Dari hasil penelitian pada gambar diatas menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat belum mengetahui dampak bagi kesehatan sebanyak 343 (90,4%) dan demikian pula dengan dampak lingkungan masyarakat belum mengetahui dampak lingkungan dari perilaku membuang sampah elektronik sembarangan sebanyak 244 (64,2%). Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa responden yang mengetahui dampak bagi kesehatan yaitu terjadinya penyakit gangguan pernafasan sebanyak, penyakit kanker dan gangguan



pencernaan sebanyak. Sedangkan lingkungan yaitu terjadinya pencemaran udara, air dan tanah, tempat berkembang biak vektor dan dapat menimbulkan banjir.

## Pembahasan

### 1. Data Kepemilikan Sampah Elektronik Rumah Tangga

Berdasarkan tabel 2, pada rumah tangga di Kabupaten Kuningan adalah baterai sebanyak 780 unit, lampu sebanyak 572 unit, kabel sebanyak 448 unit, dan *handphone* sebanyak 412 unit. Sampah baterai bekas merupakan jenis sampah yang memerlukan penanganan khusus karena memiliki kandungan zat kimia yang berbahaya di dalamnya. Faktanya tidak semua masyarakat paham akan masalah ini, penyebabnya adalah kurangnya kepedulian dan keterbatasan informasi akan hal ini (Sia et al., 2015). Jenis baterai rumah tangga sekali pakai yang paling banyak adalah AA yang memiliki kadar logam berat seperti Pb, Hg, Cd, Zn hingga Cr. Banyaknya sampah elektronik lampu karena semakin luas rumah semakin banyak membutuhkan unit dan besar daya lampu. Lampu listrik bekas dapat mengandung bahan berbahaya dan beracun seperti merkuri (Hg), Pb, Ni, Zn dan Cu yang berpotensi menimbulkan keracunan

responden yang mengetahui dampak bagi (Iswanto et al., 2016).

### 2. Penanganan Sampah Elektronik

Penanganan terhadap sampah elektronik rumah tangga di Kabupaten Kuningan dengan cara memilah dilakukan dengan memisahkan sampah elektronik dengan sampah domestik seperti sampah organik dan anorganik (Roy et al., 2022). Penanganan e-waste dengan cara *reuse* merupakan solusi yang paling menguntungkan dari perspektif lingkungan karena membutuhkan sumber daya, energi, dan tenaga kerja yang lebih sedikit dibandingkan dengan memproduksi produk baru. Penggunaan produk di *reuse* dapat mengurangi emisi bahan-bahan berbahaya yang dihasilkan oleh sampah elektronik (Sutanto et al., 2017).

### 3. Pengurangan Sampah Elektronik

Kegiatan pengurangan sampah elektronik ini diantaranya *reduce*, *reuse*, *recycle* dan *resell*. Tahap *Reduce* yaitu mengurangi sampah elektronik dengan memperpanjang masa pakai. *Reuse* yaitu menggunakan kembali sampah elektronik misalnya. *Recycle* yaitu mendaur ulang sampah elektronik misal dialihfungsikan. Dan *Resell* yaitu menjual kembali sampah elektronik yang masih memiliki nilai





ekonomis. Dengan menjual sampah elektronik yang tidak dapat dipakai lagi, maka barang tersebut tidak memenuhi ruangan dirumah dirumah (Gusti et al., 2015).

Alternatif penanganan *e-waste*, selain *reuse* adalah *remanufacture*. Proses ini memiliki tujuan untuk mengembalikan kondisi dari produk yang telah habis masa pakainya menjadi seperti baru. Sedangkan *recycling* atau daur ulang menawarkan peluang untuk mengurangi dampak lingkungan dari sampah elektronik (Sutanto et al., 2017).

#### 4. Pengetahuan

Tingkat pendidikan dan perilaku berkolerasi positif dengan cara pengelolaan sampah rumah tangga (Suyoto, 2008). Masih banyaknya responden yang tidak mengetahui dampak bahaya dari sampah elektronik karena pengetahuan mereka tentang limbah B3 elektronik masih rendah. Pengetahuan dan sikap perilaku anggota rumah tangga dalam pengelolaan sampah elektronik sangat penting dalam penanganan sampah B3 yang baik (Putra et al., 2019).

Rendahnya pengetahuan masyarakat tentang sampah elektronik dipengaruhi oleh tidak tersedianya fasilitas khusus untuk mengelola limbah B3 yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Tidak

adanya petugas lapangan dan tidak tersedianya sarana pengelolaan limbah B3, juga menyebabkan limbah B3 yang dihasilkan oleh masyarakat tercampur dengan sampah domestik (Putra et al., 2019). Penyuluhan untuk memberikan pengetahuan tentang limbah B3 di tingkat masyarakat perlu dilakukan dan adanya penyediaan fasilitas di tingkat masyarakat umum untuk menampung limbah B3 dari sektor domestik.

#### Kesimpulan

1. Jumlah unit rata-rata yang di miliki masyarakat yang paling dominan adalah baterai dan lampu sebanyak 780 dan 572 unit.
2. Masyarakat yang menangani dengan cara memilah sebanyak (51,6%), mengumpulkan (68,8 %), mengolah (5,3%), dan membuang (31,8%).

Untuk pengurangan dengan cara *reduce* (12,4%), *reuse* (27,4%), rata-rata masyarakat tidak melakukan cara *recycle* dan yang melakukan pengurangan dengan cara menjual atau *re-sell* sebanyak 14,7%.

3. Sebagian besar masyarakat tidak mengetahui dampak lingkungan akibat membuang sampah elektronik sembarangan sebesar 343 (90,3%),



untuk dampak kesehatan sebagian besar masyarakat tidak mengetahuinya yaitu sebesar 244 (64,2%).

### Saran

Diharapkan masyarakat Kabupaten Kuningan meningkatkan kesadaran perilaku mengenai penanganan sampah elektronik di rumah tangga dengan baik dan benar. Serta kepada pihak terkait dapat memberikan informasi seperti penyuluhan mengenai penanganan sampah elektronik rumah tangga untuk meminimalisir agar tidak menjadi dampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan.

### Daftar Pustaka

- Alumur, S., & Kara, B. (2007). A New Model for The Hazardous Waste Location Routing Problem. *Computers and Operations Reserch*, 33(5), 1406–1623.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cor.2005.06.012>
- Forti, Balde, V., Kuehr, C. P., Bel, R., & Garam. (2020). *The Global -Waste Monitor 2020: Quantities, Flows, and the ircular conomy Potential* (1st ed.). United Nations Institute For Training and Research.  
<https://www.researchgate.net/publication/342783104>
- Gusti, A., Isyandi, B., & Afandi, D. (2015). Hubungan Pengetahuan, Sikap, Dan Intensi Perilaku Pengelolaan Sampah Berkelanjutan Pada Siswa Sekolah Dasar Di Kota Padang. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 2(2), 100–107.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.312>
- 58/dli.2.2.p.100-107
- Indrihastuti, I., & Pandebesie, E. S. (2010). Potensi Timbulan dan Partisipasi Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah Elektronik Rumah Tangga Di Wilayah Surabaya Barat. *Jurnal Teknik ITS*, 1998.  
<https://123dok.com/document/z14grdz-potensi-timbulan-partisipasi-masyarakat-pengelolaan-elektronik-wilayah-surabaya.html>
- Iswanto, Sudarmadji, Wahyuni, E. T., & Sutomo, A. H. (2016). Timbulan Sampah B3 Rumah Tangga dan Potensi Dampak Kesehatan Lingkungan Di Kabupaten Sleman, Yogyakarta. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 23(2), 179–188.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.22146/jml.18789>
- Putra, T., Setyowati, N., & Apriyanto, E. (2019). Identifikasi Jenis dan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Rumah Tangga: Studi Kasus Kelurahan Pasar Tais Kecamatan Seluma Kabupaten Seluma. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 8(2).  
<https://doi.org/https://doi.org/10.31186/naturalis.8.2.9209>
- Rimantho, D., Noor, E., Eriyanto, E., & Effendi, H. (2019). Penilaian Aliran Limbah Elektronika Di DKI Jakarta Menggunakan Material Flow Analysis (MFA). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 120.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jil/17.1.120-129>
- Robinson, B. H. (2009). E-waste : An assessment of global production and environmental impacts. *Science of the Total Environment*, 408(2), 183–191.  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2009.09.044>
- Roy, H., Islam, M., Haque, S., & Riyad, M.



- (2022). Electronic Waste Management Scenario In Bangladesh: Policies, Recommendations, and Case Study at Dhaka Chittagong For a Sustainable Solution. *Sustainable Technology and Entrepreneurship*, 1(3).  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.stae.2022.100025>
- Schwarzer, S., De bono, A., Giuliani, G., Kluser, S., & Peduzzi, P. (2015). E-Waste, The Hidden Side of IT Equipment's Manufacturing and Use. *Environment Alert Bulletin*, 5.
- Sia, W., Damayanti, M. N., & Cahyadi, J. (2015). Perancangan Iklan Layanan Masyarakat Peduli Bahaya Sampah Baterai. *Jurnal Desain Komunikasi Visual Adiwarna*, 1(6), 1–12.  
<https://www.neliti.com/id/publications/87358/>
- Sudaryanto, Yusriyah, K., & Andesta, E. (2010). Studi Komparatif Kebijakan Pengelolaan Sampah Elektronik DI Negara Berkembang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1–10. <https://adoc.pub/download/studi-komparatif-kebijakan-pengelolaan-sampah-elektronik-di-.html>
- Sutanto, A., Pratama, W., & Yuliandra, B. (2017). Manufaktur Yang Berkelanjutan Pada Sampah Elektronik (E-Waste) Di Kota Padang : Tinjauan Kasus Sampah Kulkas. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 16(1).  
<https://doi.org/10.25077/josi.v16.n1.p25-33.2017>
- Suyoto. (2008). *Rumah Tangga Peduli Lingkungan*. Prima Media.
- Wahyono, S. (2012). Kebijakan Pengelolaan Limbah Elektronik Dalam Lingkup Global dan Lokal. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 14(1), 17–23.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.29122/jtl.v14i1.1437>