SKRIPSI

ANALISIS MIKROPLASTIK UDARA DARI POLUTAN DEBU DI PERTOKOAN KOTA MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh:

NURHAEDAH AZZAHRA
D131191070

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2023

Optimized using
trial version
www.balesio.com

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS MIKROPLASTIK UDARA DARI POLUTAN DEBU DI PERTOKOAN KOTA MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh

Nurhaedah Azzahra
D131191070

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 12 September 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng.
NIP 19720424200012001

Pembimbing Pendamping,

Zarah Arwieny Hanami, S.T., M.T.
NIP 199710272022044001

Ketua Departemen Teknik Lingkungan,

Dr. Eng. Ir. Muralia Hustim, S.T., M.T., IPM.
NIP 19720424200012001

TL-Unhas: 21500/TD 06/2023

Optimized using
trial version
www.balesio.com

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama	: Nurhaedah Azzahra
NIM	: D131191070
Program Studi	: Teknik Lingkungan
Jenjang	: S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

ANALISIS MIKROPLASTIK UDARA DARI POLUTAN DEBU DI PERTOKOAN KOTA MAKASSAR

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 6 Oktober 2023

Yang Menyatakan

Nurhaedah Azzahra

Optimized using
trial version
www.balesio.com

ABSTRAK

NURHAEDAH AZZAHRA. *Analisis Mikroplastik Udara dari Polutan Debu di Pertokoan Kota Makassar* (dibimbing oleh Muhammad Isran Ramli dan Zarah Arwieny Hanami)

Mikroplastik didefinisikan sebagai plastik dengan ukuran kurang dari 5000 µm (< 5000 µm) yang merupakan kontaminan pada peningkatan produksi dan pembuangan produk plastik serta tingkat biodegradasi yang rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelimpahan mikroplastik dan karakteristiknya serta menganalisis hubungsn karakteristik ruangan dengan kelimpahan mikroplastik dalam ruangan pertokoan Kota Makassar.

Pengambilan sampel dilakukan selama 3 hari yang terdiri atas 2 hari kerja dan 1 akhir pekan dengan durasi pengambilan sampel selama 24 jam pada keenam toko di Kota Makassar. Mikroplastik udara berasal dari sampel debu jatuh yang diamati secara visual menggunakan mikroskop digital dan karakteriktiknya dianalisi menggunakan *image j*.

Keberadaan mikroplastik dalam ruangan lebih banyak ditemukan pada hari kerja dibanding akhir pekan dengan temuan konsentrasi mikroplastik tertinggi di Toko Indah Plastik 1 sebesar 2973 MP/m^2/hari pada hari kerja dan terendah di Toko Indah Plastik 2 pada akhir pekan sebesar 659 MP/m^2/hari Jenis mikroplastik yang paling dominan adalah fiber dan warna mikroplastik yang paling dominan adalah warna transparan. Hasil analisis statistik yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat beberapa hubungan signifikan antara hari pengukuran pada satu toko dan antara kelimpahan mikroplastik terhadap jenis toko yang berbeda maupun jenis toko yang sama. Hubungan antara karakteristik toko yang berkorelasi sangat kuat dan signifikan adalah jumlah pengunjung toko dan lebar bukaan. Sedangkan untuk jumlah kipas angin memiliki tingkat hubungan sangat rendah dan tidak signifikan.

ıci: Mikroplastik, Toko, Karakteristik Ruang

Optimized using
trial version
www.balesio.com

ABSTRACT

NURHAEDAH AZZAHRA. *Analysis of Airborne Microplastics from Dust Pollutants in Makassar City Stores* (supervised by Muhammad Isran Ramli and Zarah Arwieny Hanami)

Microplastics are defined as plastics with a size of less than 5000 μm (< 5000 μm) which are contaminants in the increased production and disposal of plastic products as well as low levels of biodegradation. This study aims to identify the abundance of microplastics and their characteristics as well as to analyze the relationship between room characteristics and the abundance of microplastics in shopping spaces in Makassar City.

Sampling was carried out for 3 days consisting of 2 weekdays and 1 weekend with a sampling duration of 24 hours at the six stores in Makassar City. Airborne microplastics come from falling dust samples which are visually observed using a digital microscope and their characteristics are analyzed using image j.

The presence of microplastics indoors is more common on weekdays than holidays with the highest microplastic concentration found at Indah Plastik 1 Shop of 2973 MP/m2/day on weekdays and the lowest at Indah Plastik 2 Shop on holidays of 659 MP/m2/day The most dominant type of microplastic is fiber and the most dominant color of microplastic is transparent. The results of the statistical analysis obtained showed that there were several significant relationships between the day of measurement at one store and between the abundance of microplastics in different types of stores and the same type of store. The correlation between shop characteristics which is very strong and significant is the number of shop visitors and the width of the opening. Meanwhile, the number of fans has a very low and insignificant relationship.

: Microplastic Indoor, Stores, Room Characteristics

Optimized using
trial version
www.balesio.com

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI i
PERNYATAAN KEASLIAN ix
ABSTRAK iii
ABSTRACT ivv
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL vii
DAFTAR GAMBAR viii
KATA PENGANTAR ix
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Ruang Lingkup 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Pencemaran Udara 6
2.2 Mikroplastik 7
2.2.1 Pengertian Mikroplastik 7
2.2.2 Klasifikasi Mikroplastik 8
2.2.3 Mikroplastik di Udara 9
2.2.4 Mikroplastik dalam Ruangan 11
2.2.5 Dampak Mikroplastik terhadap Kesehatan 12
2.3 Uji Korelasi 14
2.4 Uji Independen Sample T-Test 15
2.5 Uji Paired Sample T-Test 16
BAB III METODE PENELITIAN 18
angan Penelitian 18
tu dan Lokasi Penelitian Penelitian 19
dan Bahan 22
de Pengumpulan Data 23

Optimized using
trial version
www.balesio.com

3.5 Metode Analisis Data Karakteristik Mikroplastik 24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 26
4.1 Karakteristik Toko 26
4.3 Jenis Mikroplastik 32
4.4 Warna Mikroplastik 39
4.4 Ukuran Mikroplastik 44
4.5 Rekapitulasi Karakteristik Mikroplastik pada Seluruh Lokasi Penelitian 49
4.6 Analisis Hubungan Hari Pengukuran terhadap Kelimpahan Mikroplastik 50
4.7 Analisis Hubungan antara Jenis Toko yang Sama terhadap Kelimpahan Mikroplastik 52
4.8 Analisis Hubungan antara Jenis Toko yang Berbeda terhadap Kelimpahan Mikroplastik 53
4.9 Analisis Hubungan Karakteristik Toko terhadap Kelimpahan Mikroplastik 54
4.9.1 Analisis Hubungan Jumlah Pengunjung Toko terhadap Kelimpahan Mikroplastik 54
4.9.2 .Analisis Hubungan Lebar Bukaan terhadap Kelimpahan Mikroplastik 55
4.9.3 Analisis Hubungan Jumlah Kipas terhadap Kelimpahan Mikroplastik..... 56
4.9.3 Analisis Hubungan Luas Bangunan terhadap Kelimpahan Mikroplastik 56
BAB V PENUTUP 59
DAFTAR PUSTAKA 61
LAMPIRAN

Optimized using
trial version
www.balesio.com

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Intrepetasi Korelasi 14
Tabel 2. Lokasi Penelitian 19
Tabel 3. Karakteristik Lokasi Penelitian 20
Tabel 4. Jumlah Pengunjung Toko Lokasi Penelitian 26
Tabel 5. Rekapitulasi Konsentrasi Mikroplastik Udara 30
Tabel 6. Rekapitulasi Jenis Mikroplastik Udara 38
Tabel 7. Rekapitulasi Warna Mikroplastik Udara 43
Tabel 8. Ukuran Mikroplastik Toko ATK Kota Makassar 45
Tabel 9. Ukuran Mikroplastik Toko Kain Kota Makassar 45
Tabel 10. Ukuran Mikroplastik Toko Plastik Kota Makassar 46
Tabel 11. Rekapitulasi Ukuran Mikroplastik Udara 47
Tabel 12. Rekapitulasi Karakteristik Mikroplastik pada Seluruh Lokasi Penelitian 49
Tabel 13. Rekapitulasi Hasil Uji Paired Sample T-Test 50
Tabel 14. Rekapitulasi Hasil Uji Indepent Sampel T-Test 52
Tabel 15. Rekapitulasi Hasil Uji Indepent Sampel T-Test 53
Tabel 16. Hasil Uji Korelasi antara Jumlah Pengunjung terhadap Kelimpahan Mikroplastik 54
Tabel 17. Hasil Uji Korelasi antara Lebar Bukaan terhadap Kelimpahan Mikroplastik 55
Tabel 18. Hasil Uji Korelasi antara Jumlah Kipas Angin terhadap Kelimpahan Mikroplastik 56
Tabel 19. Hasil Uji Korelasi antara Luas Bangunan terhadap Kelimpahan Mikroplastik 57

Optimized using
trial version
www.balesio.com

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bentuk Mikroplastik 8
Gambar 2. Bagan Alir Penelitian..... 18
Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian..... 21
Gambar 4. Peletakan Wadah *Stainless steel* saat Pengukuran..... 21
Gambar 5. Alat dan Bahan Pengumpulan Data..... 22
Gambar 6. Konsentrasi Mikroplastik pada Toko ATK Kota Makassar 25
Gambar 7. Konsentrasi Mikroplastik pada Toko Kain Kota Makassar..... 28
Gambar 8. Konsentrasi Mikroplastik pada Toko Plastik Kota Makassar 29
Gambar 9. Jenis Mikroplastik Toko ATK Kota Makassar..... 32
Gambar 10. Contoh Jenis Mikroplastik Toko ATK Kota Makassar 33
Gambar 11. Jenis Mikroplastik Toko Kain Kota Makassar 34
Gambar 12. Contoh Jenis Mikroplastik Toko Kain Kota Makassar 35
Gambar 13. Jenis Mikroplastik Toko Plastik Kota Makassar 36
Gambar 14. Contoh Jenis Mikroplastik Toko Plastik Kota Makassar 37
Gambar 15. Warna Mikroplastik Toko ATK Kota Makassar 39
Gambar 16. Warna Mikroplastik Toko Kain Kota Makassar..... 41
Gambar 17. Warna Mikroplastik Toko Plastik Kota Makassar..... 42

Optimized using
trial version
www.balesio.com

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala karena rahmat, hidayah serta kuasa dan izin-Nya lah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "Identifikasi Mikroplastik Udara dari Polutan Debu di Pertokoan Kota Makassar" sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Dengan selesainya tugas akhir ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang terlibat. Atas bantuan, bimbingan, dan dorongan dari segenap pihak laporan ini selesai dengan lancar. Pada kesempatan kali ini pula, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada orang tua tercinta dan tersayang Iskandar Saerun S.T dan Syahariah yang senantiasa memberi dukungan serta doa kepada penulis, semoga kita dapat bertemu kembali di surga Allah, aamiin.
2. Kepada diri saya sendiri, yang telah mampu kooperatif dalam mengerjakan tugas akhir ini. Terimakasih karena selalu berpikir positif ketika keadaan sempat tidak berpihak, dan selalu berusaha mempercayai diri sendiri, hingga akhirnya diri saya mampu membuktikan bahwa saya bisa menyelesaiakn tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc., selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
4. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
5. Ibu Dr. Eng. Muralia Hustim, S.T., M.T., selaku Ketua Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
6. Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing I atas segala ilmu yang bermanfaat, serta arahan dan bimbingan ıma proses penyusunan tugas akhir.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

7. Ibu Zarah Arwieny Hanami, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II atas segala waktu yang telah diluangkan, ilmu yang telah diberikan, motivasi serta kebaikan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Bapak/Ibu Dosen Departemen Teknik Lingkungan atas didikan, ilmu yang bermanfaat dan motivasi selama penulis menempuh pendidikan selama kurang lebih empat tahun.
9. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas segala bantuannya selama penulis menempuh perkuliahan terkhusus kepada Ibu Sumiati, Pak Olan, dan Kak Tami sebagai staf S1 Teknik Lingkungan Universitas Hasanuddin.
10. Kepada Ummi yang tercinta, Nur Anny Taufieq Ph.D., yang senantiasa membimbing dan memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
11. Kepada saudara-saudari yang sangat saya sayangi, Muhammad Syahru Ramadhan, Muhammad Naufal AB, dan Nurul Islamiah Ramadhani sebagai penyemangat utama dalam kehidupan penulis.
12. Kepada nenek saya tercinta, Sanapiah dan seluruh keluarga besar yang sangat berbaik hati memberi cinta kasih, dukungan moral maupun finansial kepada penulis hingga saat ini.
13. Andi Chusnul Khatimah Amin sebagai rekan penelitian terbaik, yang berjuang bersama dari awal hingga akhir penelitian, dengan sangat sabarnya memahami dan mengerti keadaan penulis, memberi bantuan dalam segala hal pada penyusunan tugas akhir.
14. Teman terdekat saya, Fidya Ainun Cholisha, yang senantiasa menemani penulis curhat tentang berbagai masalah hidup.
15. Teman-teman terbaik saya semasa perkuliahan terkhusus kepada Aisyah Putri, Nur Afni Sahid, Priskilla Verdina, Mei Sarah Safitri, Febrina Rahman, Nur Alifiyah Nabilah, dan Putri Humairah Salsabilah yang senantiasa menemani penulis sampai di penghujung perkuliahan.

Kepada segenap keluarga tercinta, teman-teman dan berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

Semoga tugas akhir ini memiliki banyak manfaat bagi pembaca. Akhir kata, penulis kembali mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu peneliti dalam proses pembuatan skripsi ini. Semoga Allah subhanahu wa ta'ala senantiasa bersama kita dan meridhoi jalan kita.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produksi dan penggunaan plastik dalam skala besar dimulai pada tahun 1950 dan saat ini dunia tanpa plastik atau polimer organik sintetik tampaknya tidak dapat terbayangkan (Geyer et al., 2017). Produksi massal polimer organik sintetik, umumnya dikenal sebagai plastik, telah mengalami pertumbuhan luar biasa sebesar 1,7 juta ton pada awal 1950-an menjadi hampir 400 juta ton (Henry et al., 2019). Meskipun plastik sintetik pertama, seperti Bakelite, muncul pada awal abad ke-20, penggunaan plastik secara luas di luar militer baru terjadi setelah perang dunia II (Geyer et al., 2017). Pertumbuhan pesat berikutnya dalam produksi plastik sangat luar biasa, melampaui sebagian besar bahan buatan manusia lainnya (Geyer et al., 2017). Sayangnya, sebagian besar plastik yang umum digunakan tidak dapat terurai secara hayati, meskipun secara fisik terurai namun menjadi partikel yang lebih kecil di laut, sehingga masuk ke dalam rantai makanan, menyebabkan kerusakan (Barnes, 2019). Dengan percepatan produksi, konsumsi, dan pembuangan produk plastik di seluruh dunia, masa depan lingkungan darat dan laut alami kita tampak suram (Barnes, 2019).

Penggunaan plastik yang signifikan ada pada serat untuk membuat pakaian yang kita kenakan dan tekstil yang meningkatkan keindahan dan fungsionalitas rumah kita. Pada tahun 2016, 65 juta ton plastik diproduksi untuk serat tekstil (Henry et al., 2019). Banyak sekali bahan dalam kehidupan kita sehari-hari yang terbuat dari serat, baik sintetis maupun alami (furnitur, tekstil, dll.). Sebuah studi mendeteksi keberadaan serat buatan manusia ini dalam debu jatuh di aglomerasi Paris (Dris et al., 2016). Serat yang diamati dalam penelitian (Dris et al., 2017) seringkali adalah serat tekstil yang terbuat dari bahan alami diklasifikasikan sebagai serat alami (katun, wol) atau serat buatan (viscose, rayon, selulosa asetat). Serat yang terbuat dari petrokimia dianggap sebagai serat sintetis dan termasuk dalam

ıikroplastik (Dris et al., 2017).

usi plastik yang tersebar luas secara global adalah masalah lingkungan

na (Zalasiewicz et al., 2016) Puing-puing polimer sintetik berukuran <5

Optimized using
trial version
www.balesio.com

mm, umumnya didefinisikan sebagai mikroplastik (mulai sekarang MP), baru-baru ini dikenal sebagai polutan yang penting dan melimpah (Belzagui et al., 2019). Sumber MP biasanya diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama yaitu MP primer dan MP sekunder, MP primer adalah yang dipancarkan ke lingkungan dalam rentang ukuran MP (misalnya, microbeads serat mikro tekstil); dan, MP sekunder adalah yang berasal dari lingkungan dari degradasi dan fragmentasi sampah plastik yang tidak dikelola dengan baik (Belzagui et al., 2019).

(Henry et al., 2019) mencatat bahwa istilah 'serat mikro' juga telah digunakan untuk merujuk pada kain serat sintetis yang lebih halus, seperti poliester halus atau poliamida, tetapi dalam ulasannya, serat mikro digunakan dalam konteks serat <5 mm yang lebih kontemporer. Perbedaan lain yang jelas adalah bahwa pakaian sintetis melepaskan serat mikroplastik selama penggunaan dan juga berkontribusi terhadap masalah tersebut dengan membentuk mikroplastik pada fase akhir penggunaan karena fragmentasi menjadi partikel plastik berukuran mikro dan nano (Henry et al., 2019; Laitala et al., 2018)

Pada penelitian (Dris et al., 2017) menunjukkan bahwa paparan manusia terhadap serat alami dan sintetis dapat terjadi di lingkungan dalam ruangan. Karena ukurannya, serat ini tidak mungkin terhirup tetapi karena masih belum ada bukti, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk lebih memahami risiko ini. Selain itu, serat-serat ini dapat berkontribusi pada paparan manusia melalui konsumsi debu yang menempel, terutama pada anak kecil karena seringnya kontak tangan-ke-mulut. Selain itu, serat inhalasi yang lebih kecil (hingga skala nanofiber) mungkin ada di udara dalam dan luar ruangan tetapi tidak dapat dihitung dengan metode yang digunakan.

Saat ini tidak ada data atau informasi yang memberikan bukti potensi dampak kesehatan manusia dari mikroplastik yang tertelan atau terhirup. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan terutama mengenai dampak plastik dan serat alami serta efek polutan dan aditif yang dibawanya. Penelitian lintas disiplin antara ilmu lingkungan dan ilmu kesehatan manusia dapat membantu mengisi kesenjangan

oroti potensi risikonya (Dris et al., 2017).

nsentrasi serat yang lebih tinggi di udara dalam ruangan dibandingkan ang diukur di luar ruangan dapat menunjukkan bahwa sebagian kecil serat

Optimized using
trial version
www.balesio.com

dipindahkan ke luar ruangan melalui pertukaran udara (Dris et al., 2017). Ini dapat berkontribusi pada debu jatuh dan serat dapat memasuki sistem perairan melalui limpasan. Investigasi lebih lanjut masih diperlukan untuk memperkirakan kontribusi relatifnya sebagai jalur. Mengingat udara dalam dan luar ruangan penting untuk memahami dinamika mikroplastik di lingkungan perkotaan (Dris et al., 2017).

Penelitian tentang keberadaan mikroplastik di atmosfer masih sangat minim, terutama terkait keberadaan mikroplastik dalam debu di dalam ruangan dan pada saat ini penelitian mengenai mikroplastik dalam ruangan pertokoan belum ada. Hingga sekarang, penelitian tentang mikroplastik banyak difokuskan pada lingkungan perairan (Pratiwi et al., 2020)

Oleh karena itu, perlu adanya penelitian keberadaan mikroplastik di daerah yang banyak debu, Dalam konteks ini, berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian ini dilakukan terhadap partikel mikroplastik di pertokoan pada hari kerja dan akhir pekan di kota Makassar sebagai Tugas Akhir dengan judul "Analisis Mikroplastik Udara dari Polutan Debu di Pertokoan Kota Makassar".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1) Bagaimana konsentrasi mikroplastik di dalam ruangan pertokoan di Kota Makassar?
2) Bagaimana karakteristik mikroplastik yang terdapat dalam ruangan pertokoan di Kota Makassar?
3) Bagaimana hubungan antara kelimpahan mikroplastik dengan waktu dan lokasi pengukuran?
4) Bagaimana hubungan antara kelimpahan dengan karakteristik pertokoan di Kota Makassar?

Optimized using
trial version
www.balesio.com

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Menganalisis konsentrasi mikroplastik di dalam ruangan pertokoan di Kota Makassar.
2) Menganalisis karakteristik mikroplastik yang terdapat dalam ruangan pertokoan di Kota Makassar.
3) Menganalisis hubungan antara kelimpahan mikroplastik dengan waktu dan lokasi pengukuran.
4) Menganalisis hubungan antara kelimpahan dengan karakteristik pertokoan di Kota Makassar.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang diharapkan dapat diperoleh adalah sebagai berikut:

1) Bagi Penulis

   Penelitian ini merupakan syarat dalam menyelesaikan studi dan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

2) Bagi Universitas

   Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada perkembangan ilmu pengetahuan dan dapat dijadikan bahan refrensi untuk penelitian selanjutnya, khususnya pada penelitian mengenai Kualitas Udara atau sejenisnya dalam pembuatan laporan, pengerjaan tugas, atau dalam penyusunan tugas akhir

3) Bagi Masyarakat

   Penelitian ini diharapkan dapat memberi pemahaman kepada masyarakat mengenai mikroplastik khususnya keberadaannya di dalam ruangan di Kota Makassar

1.5 Ruang Lingkup

ıgkup pada penelitian ini meliputi:

lentifikasi keberadaan mikroplastik udara baik dari segi kelimpahan, jenis, arna, dan ukuran menggunakan mikroskop digital dengan membatasi

Optimized using
trial version
www.balesio.com

ukuran dari fiber adalah 400-5000 µm, fragmen 50-1000 µm, dan film 51-5000 µm

2) Menganalisis hubungan kelimpahan mikroplastik dalam ruangan pertokoan di Kota Makassar terhadap variasi hari pengukuran dan menghubungkannya dengan karakteristik toko lokasi pengukuran.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pencemaran Udara

Udara didefinisikan sebagai campuran dari banyak komponen yang terdiri atas gas, partikel padat, partikel cair, energi, ion, zat organik yang tergabung dan bebas mengikuti bentuk ruang. Udara memiliki fungsi yang sangat penting untuk kehidupan. Di dalam udara terkandung Oksigen (O_2) untuk bernafas, Karbon dioksida (CO_2) untuk proses fotosintesis dan ozon untuk menahan sinar ultaviolet yang berasal dari matahari. Udara emisi dapat didefinisikan sebagai udara yang bersumber dari emisi sedangkan udara ambiem dapat didefinisikan sebagai udara bebas yang terdapat di atmosfer (Fiyanda, 2022). Dalam peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup terdapat penjelasan mengenai udata ambien yaitu merupakan udara bebas yang ada di permukaan bumu pada lapisan troposfir yang berasa di dalam wilayah yuridiksi Republik Indonesia yang dibutuhkan dan berpengaruh terhadap kesehatan manusia, makhluk hidup, dan unsur lingkungan hidup lainnya

Udara telah tercemar ditandai dengan adanya penambahan kontaminan lain yang terdapat pada udara sehingga menimbulkan gangguan serta perubahan komposisi (Fiyanda, 2022). Kontaminan yang membuag udara tercemar disebut sebagai polutan udara atau bahan pencemar di udara yang didefinisikan sebagai material/zat atau benda yang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran udara baik secara langsung maupun tidak langsung. Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 menjelaskan bahwa pencemaran udara adalah masuk atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lainnya ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia sehigga melampaui baku mutu udara ambien yang telah ditetapkan.

Pencemaran udara merupakan suatu kondisi di mana hadirnya suatu wujud fisik, kimia ataupun biologi di atmosfer yang dapat membahayakan manusia, hewan dan tumbuhan. Dampak dari pencemaran udara sangat berbahaya bagi makhluk itu manusia, hewan, tumbuhan bahkan material yang ada di alam. ran udara tentunya dapat memberikan pengaruh pada kesehatan, nan hingga ketenangan dalam melaksanakan kehidupan bagi makhluk

Optimized using
trial version
www.balesio.com

hidup. Tapi yang paling berdampak terhadap pencemaran udara yaitu pada manusia, dan juga penyebab dari pencemaran udara ini dominan disebabkan oleh manusia itu sendiri juga (Yasir, 2021).

2.2 Mikroplastik

2.2.1 Pengertian Mikroplastik

Mikroplastik didefinisikan sebagai plastik dengan ukuran kurang dari 5000 µm (< 5000 µm) yang merupakan kontaminan pada peningkatan produksi dan pembuangan produk plastik serta tingkat biodegradasi yang rendah (Prata, 2018). Sumber dari Mikroplastik dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama yaitu mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder. Mikroplastik primer adalah mikroplastik yang dilepaskan ke lingkungan dalam rentang ukuran mikroplastik (misalnya, microbeads serat mikro tekstil) (Belzagui et al., 2019).

Mikroplastik primer didefinisikan sebagai potongan plastik di bawah 5000 µm, yang sesuai dengan ukuran pembuatannya untuk industri tertentu atau aplikasi rumah tangga. Terdapat berbagai macam produk yang digunakan dalam perawatan sehari-hari yang berkontribusi terhadap peningkatan limbah partikel mikroplastik di lingkungan, seperti pembersih wajah, pasta gigi, pelet resin, dan kosmetik (misalnya gel mandi, lulur, peeling, eye shadow, deodoran, bubuk perona pipi, alas bedak, maskara, krim cukur, produk bayi, losion mandi busa, pewarna rambut, cat kuku, penolak serangga, dan tabir surya) lainnya digunakan dalam peledakan udara "Penggunaan terbuka" dari produk ini ysng merupakan salah satu karakteristik mikroplastik dan kemudian dicuci dan berakhir di saluran pembuangan. Penggunaannya dalam pengobatan sebagai vektor untuk obat-obatan semakin banyak dilaporkan. Mikroplastik juga digunakan dalam teknologi peledakan udara, yang melibatkan proses peledakan scrubber mikroplastik akrilik, melamin, atau poliester pada mesin-mesin, dan lambung kapal untuk menghilangkan karat dan cat (Martinho et al., 2022).

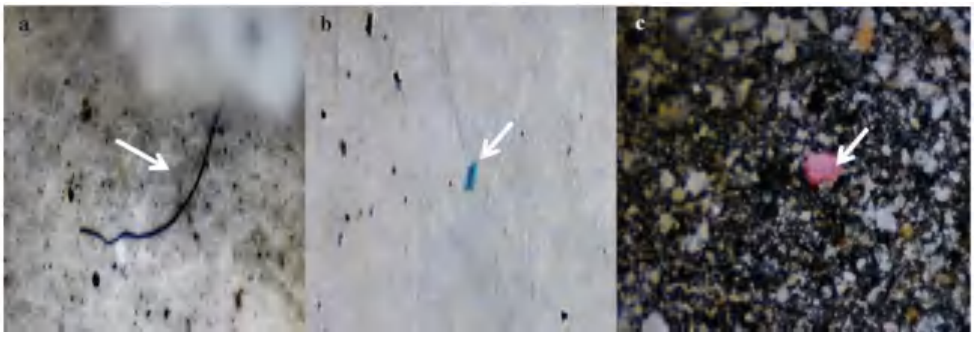
Mikroplastik sekunder adalah yang berasal dari lingkungan dari degradasi
nentasi sampah plastik yang tidak dikelola dengan baik (Belzagui et al.,
ikroplastik sekunder adalah hasil dari penguraian limbah partikel plastik
h besar. Proses degradasi fisik, biologis, dan kimia dapat mengurangi dan

Optimized using
trial version
www.balesio.com

mengubah integritas struktural plastik, yang mengakibatkan fragmentasi. Ada banyak faktor lingkungan seperti sinar matahari dan suhu yang dapat menyebabkan fragmentasi plastik, serta perubahan ukuran dan kepadatan. Radiasi sinar ultraviolet dari sinar matahari dapat mendorong oksidasi matriks mikroplastik, yang mengarah pada pemutusan ikatan. Fragmentasi makroplastik menjadi mikroplastik lebih aktif di pantai karena pengaruh yang mereka hadapi, seperti radiasi ultraviolet matahari yang tinggi, oksigen yang tersedia, dan abrasi fisik oleh ombak, pasir, dan angin (Martinho et al., 2022).

Adapun plastik yang sering dihasilkan yaitu termasuk polietilen ereftalat (PET), polietilen kerapatan tinggi, rendah, dan linier rendah (HDPE, LDPE, dan LLDPE), polivinil klorida (PVC), polipropilen (PP), dan polistirena (PS) (Chamas et al., 2020).

2.2.2 Klasifikasi Mikroplastik



Sumber: Asrin & Dipareza, 2019

Gambar 1. Bentuk Mikroplastik (a) Fiber, (b) Fragmen, (c) Film

Sebanyak 29% dari partikel serat yang dikumpulkan untuk penelitian yang dilakukan oleh (Gasperi et al., 2015) adalah polimer plastik. Hasil pengujian FTIR untuk penelitian mikroplastik dalam ruangan menunjukkan bahwa sumber mikroplastik dalam ruangan bervariasi menurut jenis dan penggunaan polimer, antara lain serat sintetis pada pakaian, kemasan makanan, dan degradasi benda plastik atau benda lain yang terdapat di dalam ruangan (Pratiwi et al., 2020). Potensi sumber mikroplastik pada debu dalam ıgan sangat melimpah karena plastik tersebut berasal dari berbagai jenis an antara lain karpet, mainan, peralatan dapur, tekstil (tikar, furnitur, aian, kasur), cat dalam ruangan, furnitur , dan banyak lagi (Webster et al.,

Optimized using
trial version
www.balesio.com

2009). Aktivitas sehari-hari dan penggunaan produk ini pasti akan menyebabkan keausan pada barang-barang tersebut, berkontribusi pada pelepasan mikroplastik yang mengendap di dalam debu dalam ruangan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Pratiwi et al., 2020) dari lima (5) jenis polimer yang teridentifikasi di lokasi penelitian, polimer selofan (66%) dan PET (21%) adalah yang paling dominan. Temuan mengenai selulosa ini sejalan dengan temuan (Dris et al., 2017) yang menunjukkan bahwa sebagian besar polimer dalam ruangan yang dianalisis dalam penelitiannya terbuat dari selulosa atau berasal dari campuran bahan kimia lainnya. Demikian juga dalam penelitian (Cai et al., 2017) melaporkan bahwa mayoritas polimer terbuat dari selulosa diidentifikasi di udara di Dongguan, Cina. Semua jenis polimer yang ditemukan kemungkinan besar berdampak pada kesehatan manusia, terutama jika terjadi paparan jangka panjang terhadap berbagai zat atau bahan kimia yang digunakan dalam proses produksi.

2.2.3 Mikroplastik di Udara

Paparan lingkungan terhadap mikroplastik di udara bergantung pada distribusi luas sumbernya. Tekstil sintetis, erosi ban karet sintetis, dan debu kota dianggap sebagai sumber terpenting mikroplastik primer, dan transfer angin diperkirakan bertanggung jawab atas 7% kontaminasi laut (English, 2018). Sumber lain dari mikroplastik di udara dapat mencakup pecahan plastik dari pakaian dan perabot rumah (Dris et al., 2016), bahan bangunan, pembakaran sampah, tempat pembuangan sampah (Dris et al., 2016), emisi industri , resuspensi partikel, partikel yang dilepaskan dari lalu lintas (Gasperi et al., 2015), partikel sintetis yang digunakan dalam tanah hortikultura (misalnya gambut polistiren), lumpur limbah yang digunakan sebagai pupuk (Liebezeit & Liebezeit, 2015) dan kemungkinan knalpot mesin pengering. Studi forensik juga dapat mengambil serat sintetis dari permukaan luar, jok bil (Grieve & Biermann, 1997) dan kaos bekas. Pakaian sintesis dianggap agai sumber utama mikroplastik di udara (Dris et al., 2016), bahan dan ntitas serat bergantung pada mode dan musim (Roux & Margot, 1997).

Optimized using
trial version
www.balesio.com

Oleh karena itu, tekstil sintetis memberikan dampak yang lebih besar atas paparan lingkungan, baik di lingkungan dalam maupun luar ruangan

Masih sedikit informasi mengenai konsentrasi mikroplastik di udara. Dalam sebuah penelitian yang dilakukan di Greater Paris, mikroplastik dalam debu jatuh dinilai menggunakan corong baja tahan karat dari area yang diketahui terhubung ke botol kaca 20 L, mengambil konsentrasi 118 mikroplastik m^2 hari 1 (Gasperi et al., 2015) dan dari 110 dan 53 partikel jatuhan atmosfer m^2 hari 1 (29% mikroplastik) (Dris et al., 2016). Variabilitas yang tinggi ini mungkin bergantung pada kondisi iklim dan musim, tetapi juga pada metodologi pengambilan sampel. Serat sintetis juga ditemukan pada tumbuhan berbunga, kemungkinan besar terkontaminasi dari debu jatuh (Liebezeit & Liebezeit, 2015). Konsentrasi udara dalam ruangan telah ditemukan berada di kisaran 3 sampai 15 m^3 partikel (Gasperi et al., 2015). Sebuah studi baru-baru ini di Paris juga mengevaluasi konsentrasi serat dalam ruangan (0,4-59,5 m^3 partikel, 33,3% mengandung polimer) dan luar ruangan (0,3-1,5 m^3 partikel), mengungkapkan bahwa pola distribusi menunjukkan adanya banyak inhalasi. serat di bawah batas deteksi 50 mm (Dris et al., 2017). Selain itu, pengetahuan saat ini tentang konsentrasi mikroplastik atmosfer dibatasi oleh batas deteksi dan identifikasi partikel polimer. Paparan konsentrasi yang lebih tinggi tampaknya terjadi di lingkungan dalam ruangan, mungkin karena sumber dan faktor yang terlibat dalam penyebaran partikel (Prata, 2018).

Penyebaran mikroplastik di lingkungan dalam dan luar ruangan bergantung pada beberapa faktor yang mempengaruhi paparan manusia. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan mikroplastik di atmosfer juga dapat dianalogikan dengan partikel, yaitu: (a) gradien konsentrasi polusi vertikal (konsentrasi lebih tinggi di dekat tanah); (b) kecepatan angin (peningkatan kecepatan angin mengakibatkan penurunan konsentrasi); (c) arah angin (sejajar versus tegak lurus rintangan); (d) presipitasi mempengaruhi partikel yang lebih besar dari 2,5 mm); dan (e) suhu (suhu g lebih rendah meningkatkan kondensasi menghasilkan konsentrasi osfer yang lebih rendah) (Prata, 2018). Selain itu, distribusi kontaminan

Optimized using
trial version
www.balesio.com

udara di lingkungan luar perkotaan dapat dihasilkan dari modulasi angin yang disebabkan oleh topografi perkotaan (misalnya ruang antar bangunan), meteorologi lokal, dan sirkulasi termal (Prata, 2018). Waktu tinggal partikel di atmosfer dan kejatuhan atmosfer selanjutnya dipengaruhi oleh curah hujan, angin, kondisi lokal dan ukuran partikel, mengakibatkan sedimentasi oleh gravitasi partikel yang lebih besar (Gasperi et al., 2015). Polimer dengan kepadatan lebih rendah, lebih ringan dan dapat dibawa oleh angin, selanjutnya mencemari lingkungan darat dan perairan (Horton et al., 2017). Oleh karena itu, keterpaparan manusia terhadap mikroplastik di atmosfer bergantung pada sumber dan dipengaruhi oleh faktor meteorologi dan geografis. Paparan mikroplastik di udara dengan konsentrasi rendah diperkirakan terjadi di udara luar karena pengenceran (Dris et al., 2017). Namun, dalam kondisi atmosfer yang merugikan (misalnya kecepatan angin rendah), penghilangan mikroplastik dapat dikurangi sehingga menghasilkan paparan ke konsentrasi yang lebih tinggi (Prata, 2018).

2.2.4 Mikroplastik dalam Ruangan

Mikroplastik dalam ruangan adalah partikel plastik mikroskopis yang ada di dalam lingkungan dalam ruangan. Partikel-partikel ini biasanya memiliki ukuran kurang dari 5 milimeter, sering kali bahkan lebih kecil dari 1 milimeter. Mikroplastik dapat terbentuk dari degradasi plastik yang lebih besar atau dapat masuk ke dalam ruangan melalui berbagai jalur, termasuk dari luar melalui ventilasi, jendela terbuka, dan sepatu atau pakaian yang terkontaminasi (Gasperi et al., 2018).

Mikroplastik di udara dalam ruangan telah diltemukan dalam sampel yang dikumpulkan dari Prancis (Dris et al., 2017), Amerika Serikat (Gaston et al., 2020), Denmark (Vianello et al., 2019), Portugal (Prata et al., 2020), Tiongkok (Liao et al., 2021), Taiwan (Chen et al., 2022) dan Kuwait (Uddin et al., 2022), meliputi lingkungan mikro mulai dari lokasi perumahan, ıntor, laboratorium, perpustakaan rumah sakit, sekolah (Liao et al., 2021), ılaman (Chen et al., 2022).

Optimized using
trial version
www.balesio.com

Sumber mikroplastik dalam ruangan lainnya yang dapat diteliti lebih lanjut yaitu pada ruangan pertokoan. Mikroplastik di dalam ruangan pertokoan dapat menjadi masalah jika ada berbagai produk dan aktivitas yang berkontribusi pada pelepasan partikel plastik ke lingkungan dalam ruangan tersebut (Dris et al., 2017). Beberapa sumber mikroplastik di dalam pertokoan termasuk produk konsumen yaitu banyak produk yang dijual di pertokoan, seperti kain, alat tulis, pakaian, dan produk-produk plastik lainnya, dapat mengandung mikroplasti dimana saat produk ini digunakan atau terkena gesekan, partikel mikroplastik dapat terlepas ke udara dalam ruangan. Selanjutnya yaitu kemasan Plastik dimana kemasan plastik dari produk-produk yang dijual di pertokoan dapat menjadi sumber mikroplastik jika kemasan tersebut terurai atau mengalami pengikisan dan partikel-partikelnya berakhir di udara dalam ruangan dan sumber lainnya mengacu pada udara luar yang jika ada jendela atau ventilasi terbuka, kipas angin, mikroplastik dari lingkungan luar, seperti partikel plastik yang terbawa oleh angin dari luar, dapat masuk ke dalam ruangan (Gaston et al., 2020).

Berdasarkan sumber sumber dari pertokoan maka penelitian mengenai mikroplastik di dalam ruangan pertokoan perlu juga dilakukan untuk melihat aspek-aspek lain yang dapat menyebabkan keberadaan mikroplastik di dalam ruangan.

2.2.5 Dampak Mikroplastik terhadap Kesehatan

Paparan mikroplastik yang tertelan yang terkandung dalam debu luar ruangan telah dihitung (berdasarkan konsentrasi rata-rata 60 mikroplastik/g) menjadi 5–15 mikroplastik per hari untuk pekerja konstruksi dan 2–7 mikroplastik per hari untuk anak-anak di Iran, keduanya dianggap rentan kelompok (Abbasi et al., 2019).

Dihitung dari pedoman Badan Perlindungan Lingkungan (EPA) yang menunjukkan bahwa konsumsi debu yang tidak disengaja dari aktivitas ngan ke mulut untuk orang dewasa adalah 10 mg/hari untuk debu yang enempel di luar ruangan (Ngole-Jeme & Fantke, 2017), dan konsentrasi ta-rata 25 mikroplastik/g di seluruh semua penelitian, rata-rata orang

Optimized using
trial version
www.balesio.com

dewasa dapat terpapar 0,25 mikroplastik/hari melalui konsumsi. Berdasarkan pedoman EPA yang sama, rata-rata orang dewasa menelan 20 mg/hari debu yang menempel di dalam ruangan (Ngole-Jeme & Fantke, 2017). Dihitung dari rata-rata konsentrasi mikroplastik yang dilaporkan dalam debu dalam ruangan di semua studi (1249 mikroplastik/g), menelan mikroplastik yang terkandung dalam debu dalam ruangan dapat mendekati 25 mikroplastik/hari.

Mikroplastik yang tererтelan (bukan debu) diperkirakan mencapai 1 juta plastik per tahun, terdiri dari fragmen <100 μm (Fang et al., 2022). Paparan penghirupan untuk populasi umum telah dihitung di Shanghai dengan estimasi yang dilaporkan dari 21 partikel mikroplastik yang dihirup per hari (kisaran 0 hingga 4,18 mikroplastik/m^3) (Liu et al., 2019). Dihitung dari rata-rata konsentrasi mikroplastik tersuspensi yang dilaporkan di udara luar ruangan di semua publikasi (rata-rata 339 mikroplastik/m^3) dan Pedoman Badan Perlindungan Lingkungan dari orang dewasa yang menghirup antara 15,7 m^3 dan 16 m^3/hari (Agensi, 2011), paparan inhalasi terhadap mikroplastik tersuspensi dihitung sekitar 5300–5400 mikroplastik/hari. Namun harus dicatat bahwa ada variabilitas terkait konsentrasi udara ambien yang dilaporkan, di mana konsentrasi berkisar dari di bawah deteksi dan pada konsentrasi rendah <10 mikroplastik, hingga rata-rata <2000 mikroplastik/m3 (Levermore et al., 2020) dan konsentrasi maksimum yang dilaporkan >8800 mikroplastik/m^3 (Liao et al., 2021). Dalam lingkungan dalam ruangan, paparan dihitung rata-rata 1470–1500 mikroplastik per hari. Secara intuitif, jika sumber mikroplastik berasal dari dalam ruangan, orang akan berasumsi bahwa pertukaran udara di dalam dan luar ruangan akan memberikan efek pengenceran.

Paparan inhalasi juga dapat dihitung dari pengendapan, dimana konsentrasi mikroplastik per m^2 setara dengan 1,2 m^3 inhalasi (Soltani et al., 2021). Berdasarkan persamaan tersebut terhadap konsentrasi pengendapan luar ruangan, terdapat konsentrasi rata-rata 225 mikroplastik/m^2/hari di mua penelitian, manusia dapat terpapar 2950–5570 mikroplastik/hari ıng berasal dari konsentrasi rata-rata mikroplastik dalam debu dalam

Optimized using
trial version
www.balesio.com

ruangan, paparan inhalasi dihitung berkisar antara 2,2 × 106 dan 5,7 × 106 mikroplastik per hari.

2.3 Uji Korelasi

Untuk mengetahui kuat atau lemahnya hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen dapat dihitung dengan koefisien korelasi. Jenis korelasi hanya bisa digunakan pada hubungan variabel garis lurus (linier) adalah korelasi Product Moment (r).

Koefisien korelasi (r) menunjukkan derajat korelasi antara variabel independen (X) dengan variabel dependen (Y). Nilai koefisien harus terdapat dalam batas-batas -1 hingga +1 (-1 < r < +1), yang menghasilkan beberapa kemungkinan, yaitu:

- Tanda positif menunjukkan adanya korelasi positif antara variabel-variabel yang diuji, yang berarti setiap kenaikan dan penurunan nilai-nilai X akan diikuti oleh kenaikan dan penurunan Y.
- Tanda negatif menunjukkan adanya korelasi negatif antara variabelvariabel yang diuji, yang berarti setiap kenaikan dan penurunan nilai-nilai X akan diikuti oleh kenaikan dan penurunan Y dan sebaliknya.
- Jika r = 0 atau mendekati 0, maka menunjukkan korelasi yang lemah atau tidak ada korelasi sama sekali antara variabel-variabel yang diteliti.

Tabel 1. Intrepetasi Korelasi

Koefisien	Kekuatan Hubungan
0,00	Tidak ada hubungan
0,01 – 0,09	Hubungan kurang berarti
0,10 – 0,29	Hubungan lemah
0,30 – 0,49	Hubungan moderat
0,50 – 0,69	Hubungan kuat
0,70 – 0,89	Hubungan sangat kuat
0,90	Hubungan mendekati sempurna

***ber**: Tabel Interpretasi Koefisien Korelasi menurut De Vaus Elmande, Yusuf,*

Optimized using
trial version
www.balesio.com

2.4 Uji Independen Sample T-Test

Uji independent samples t-test (uji t tidak berpasangan) adalah metode statistik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dua kelompok sampel yang tidak saling terkait atau diambil dari populasi yang berbeda. Tujuan dari uji independent samples t-test adalah untuk menentukan apakah ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata dua kelompok sampel tersebut.

1. Asumsi Uji: Seperti halnya dengan uji statistik lainnya, uji independent samples t-test juga memiliki beberapa asumsi yang harus dipenuhi agar hasilnya valid. Beberapa asumsi yang perlu diperhatikan adalah:
   a. Data terdistribusi secara normal: Data pada masing-masing kelompok (merek A dan merek B) harus mengikuti distribusi normal. Normalitas dapat diperiksa dengan menggunakan uji normalitas seperti Kolmogorov-Smirnov atau Shapiro-Wilk.
   b. Data bersifat interval atau rasio: Data yang digunakan dalam uji independent samples t-test harus bersifat interval atau rasio, sehingga memiliki skala pengukuran yang kontinu.
   c. Homogenitas varian: Varians data pada masing-masing kelompok harus homogen atau sama. Maka dapat memeriksa homogenitas varian dengan menggunakan uji seperti Levene's test.
2. Kelebihan Uji Independent Samples T-Test: Uji independent samples t-test berguna ketika ingin membandingkan dua kelompok yang independen secara statistik. Uji ini dapat memberikan informasi tentang perbedaan rata-rata antara dua kelompok dan apakah perbedaan tersebut signifikan.
3. Data Tidak Terkait: Uji independent samples t-test digunakan ketika data diambil dari dua kelompok yang tidak saling terkait atau tidak diambil dari subjek atau unit yang sama. Jika data yang terkait atau diambil dari subjek yang sama sebelum dan sesudah suatu intervensi, maka harus menggunakan uji paired sample t-test seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.
4. Ukuran Sampel: Semakin besar ukuran sampel pada masing-masing kelompok, uji independent samples t-test memiliki kekuatan statistik yang lebih tinggi untuk mendeteksi perbedaan yang signifikan antara dua kelompok.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

5. Interpretasi Hasil: Hasil uji independent samples t-test akan memberikan nilai t-statistik, nilai p (p-value), dan perbedaan antara dua rata-rata kelompok yang dibandingkan. Jika nilai p kurang dari tingkat signifikansi yang ditetapkan, maka dapat menolak hipotesis nol dan menyimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara dua kelompok sampel. Namun, jika nilai p lebih besar dari tingkat signifikansi, maka tidak dapat disimpulkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok tersebut.

Uji independent samples t-test dapat digunakan dalam berbagai konteks penelitian atau percobaan di mana ingin membandingkan dua kelompok sampel yang tidak saling terkait atau diambil dari populasi yang berbeda.

2.5 Uji Paired Sample T-Test

Uji paired sample t-test (uji t berpasangan) adalah sebuah metode statistik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dua sampel terkait yang diambil dari satu kelompok subjek atau unit yang sama. Sampel dianggap terkait karena diambil dari subjek yang sama pada dua waktu, kondisi, atau situasi yang berbeda. Tujuan dari uji paired sample t-test adalah untuk mengidentifikasi apakah ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata kedua sampel tersebut (Payadnya & Jayantika, 2018)

1. Asumsi Uji: Seperti halnya dengan uji statistik lainnya, uji paired sample t-test juga memiliki beberapa asumsi yang harus dipenuhi agar hasilnya valid. Beberapa asumsi yang perlu diperhatikan menurut (Payadnya & Jayantika, 2018) adalah:
   a. Data terdistribusi secara normal: Data pada masing-masing kelompok (sebelum dan sesudah) harus mengikuti distribusi normal. Normalitas Data dapat dilakukan dengan menggunakan uji normalitas seperti Kolmogorov-Smirnov atau Shapiro-Wilk.
   b. Data bersifat interval atau rasio: Data yang digunakan dalam uji paired sample t-test harus bersifat interval atau rasio, sehingga memiliki skala pengukuran yang kontinu.

Optimized using
trial version
www.balesio.com

c. Homogenitas varians: Varians data pada masing-masing kelompok harus homogen atau sama. Maka dapat memeriksa homogenitas varians dengan menggunakan uji seperti Levene's test.

2. Kelebihan Uji Paired Sample T-Test: Uji paired sample t-test memiliki kelebihan karena memperhitungkan variasi individu dalam data dan mengurangi efek variabilitas individu terhadap hasil. Oleh karena itu, uji ini lebih sensitif dalam mendeteksi perbedaan yang signifikan ketika ada perbedaan antara sampel sebelum dan sesudah.
3. Data Terbatas: Uji paired sample t-test hanya cocok untuk kasus-kasus di mana data sebelum dan sesudah dikumpulkan dari subjek yang sama. Jika data tidak terkait atau dikumpulkan dari dua kelompok subjek yang berbeda, maka harus menggunakan uji t-test independen untuk membandingkan dua kelompok tersebut.
4. Ukuran Sampel: Semakin besar ukuran sampel, uji paired sample t-test memiliki kekuatan statistik yang lebih tinggi untuk mendeteksi perbedaan yang signifikan antara sampel sebelum dan sesudah.
5. Interpretasi Hasil: Hasil uji paired sample t-test akan memberikan nilai t-statistik, nilai p (p-value), dan rata-rata perbedaan antara dua sampel. Jika nilai p kurang dari tingkat signifikansi yang ditetapkan, maka dapat menolak hipotesis nol dan menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara sampel sebelum dan sesudah.

Uji paired sample t-test dapat digunakan dalam berbagai konteks penelitian atau percobaan di mana data terkait dikumpulkan dari satu kelompok subjek atau unit yang sama sebelum dan sesudah suatu intervensi, perlakuan, atau peristiwa tertentu.

Optimized using
trial version
www.balesio.com