

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kecamatan Margaasih merupakan salah satu wilayah pemukiman warga yang dekat dengan Kawasan Industri. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung (2020) Luas Kecamatan Margaasih sebesar 18,35 km². Kecamatan Margaasih juga merupakan salah satu Kecamatan yang memiliki banyak lahan persawahan dan pertanian sayuran. Salah satu lahan pertanian di Kecamatan Margaasih yaitu berlokasi di sepanjang Jalan Peuris, yang mana hasil budidaya tanaman sayuran disini akan didistribusikan ke Pasar-Pasar yang ada di Kota Bandung, salah satunya adalah Pasar Induk Caringin yang terletak di Jalan Soekarno Hatta. Semakin pesatnya perkembangan industri di Jawa Barat khususnya pada kawasan Kecamatan Margaasih, Kabupaten Bandung memperluas lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar, namun tidak menutup kemungkinan bahwa perkembangan industri ini menyebabkan peningkatan terhadap produksi limbah yang dihasilkan. Limbah yang tidak dikelola dengan baik sebelum dibuang dapat membahayakan lingkungan secara langsung maupun tidak langsung, karena limbah yang dibuang oleh industri biasanya dibuang ke air, tanah bahkan udara, limbah yang dibuang biasanya merupakan bahan berbahaya dan beracun (B3). Nursabrina et al. (2021, hlm 81) mengatakan bahwa limbah B3 industri dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan juga dapat membahayakan keselamatan manusia serta organisme lainnya.

Air merupakan salah satu komponen kehidupan yang paling utama. Ulfah (2018, hlm 127) mengatakan bahwa masyarakat yang sehat, sejahtera dan damai merupakan masyarakat yang dapat mengakses air bersih dengan mudah. Air dibutuhkan dalam berbagai kegiatan seperti kegiatan rumah tangga, pertanian hingga industri. Pada kegiatan pertanian, petani menggunakan air untuk kebutuhan irigasi dan menyiram tanaman yang ditanaminya. Air yang bersih diperlukan oleh petani agar menghasilkan tanaman yang berkualitas, bahkan jika tanaman yang

dibudidayakan mengalami kekurangan air akan mengakibatkan kerugian bagi petani seperti contohnya gagal panen akibat tanaman yang mati. Air dibutuhkan bagi tanaman untuk mencegah stress air sehingga tidak terjadi pelayuan bahkan kematian tanaman (Diatara & Nurpilihan, 2019, hlm 48). Namun saat ini kualitas air di Indonesia semakin menurun karena adanya pencemaran B3 yang disebabkan oleh adanya aktivitas industri. Berdasarkan data statistik Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah Limbah dan Bahan Beracun Berbahaya (2019, hlm 11) diketahui bahwa jumlah limbah B3 pada tahun 2017 sebesar 73,545,067.63 Ton. Limbah B3 yang dihasilkan oleh industri dapat bereaksi secara tidak langsung dan menimbulkan polusi hingga pencemaran. Air yang sudah tercemar limbah akan berbahaya untuk menyiram tanaman karena dapat terserap oleh tanaman. Alloway (1990) dalam Agustina (2014, hlm 54) mengemukakan bahwa logam berat diserap oleh akar dan daun kemudian masuk ke dalam rantai makanan.

Tanah pada lingkungan pertanian berperan sebagai media tanam dan sebagai sumber nutrient bagi tanaman, karena di dalam tanah terkandung beberapa ion berupa kation dan anion. Erfandi & Juarsah (2014, hlm 161) Mengatakan, “Kation yang umum terdapat dalam larutan tanah ialah H^+ , Al^{3+} , Fe^{3+} (dalam suasana aerob), Fe^{2+} (dalam suasana anaerob) Na^+ K^+ Ca^+ Mg^+ Mn^+ dan NH_4^+ anion yang umum dijumpai ialah SiO_4^{4-} dari asam monosilikat, NO_3^- , ortofosfat primer $H_2PO_4^-$ atau ortofosfat sekunder HPO_4^{2-} dan SO_4^{2-} atau sulfat”. Seperti halnya air, tanah juga dapat menurun kualitasnya dikarenakan adanya kontaminasi bahan pencemar salah satunya adalah B3. Pencemaran B3 pada tanah bersumber dari pengairan yang sudah mengalami pencemaran yang selanjutnya bahan beracun dan berbahaya tersebut akan mengendap di dalam tanah. Yang et al. (2018, hlm 691) mengatakan bahwa ketersediaan lahan berkurang akibat dari kontaminasi logam berat pada tanah yang berada di kawasan industri dan pertanian. Kualitas tanah yang menurun juga menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi turun karena akumulasi B3 pada tanah akan berpindah ke akar dan selanjutnya akan didistribusikan ke batang dan daun. Khalid (2017) dalam Long et al. (2021, hlm 2) menjelaskan bahwa logam berat yang dilepaskan oleh aktivitas industri tetap berada di dalam tanah dalam waktu yang lama hingga berabad-abad dan dapat mempengaruhi biomassa tanaman, proses fisiologi, nekrosis, penguningan dan ukuran stomata tanaman.

Komoditas pertanian di Indonesia termasuk ke dalam tingkat yang tinggi, karena Indonesia sendiri merupakan Negara Agraris yang mana memiliki lahan luas untuk dijadikan lahan pertanian. Banyak penduduk Indonesia menggantungkan hidupnya pada sector pertanian, terutama di Jawa Barat. Pertanian sayuran yang ditanami di kawasan industri memiliki resiko yang cukup tinggi untuk terkontaminasi logam berat, terutama pada pertanian yang dialiri air irigasi yang tercemar limbah industri. Latif et al. (2018, hlm 1) mengemukakan bahwa walaupun logam yang terakumulasi di tanah berada di tingkat yang rendah, namun konsentrasi logam yang terakumulasi pada bagian sayuran yang dimakan dapat berada di tingkat tinggi. Maka dari itu diperlukan perhatian terhadap beberapa faktor untuk mencegah terjadinya kontaminasi logam berat pada lingkungan pertanian. Konsentrasi logam berat dapat menimbulkan masalah terhadap tanaman pertanian salah satunya logam mangan (Suryani & Ritung, 2018, hlm 121). Logam berat yang terkandung dalam air irigasi, tanah serta sayuran yang dihasilkan tidak boleh melebihi ambang batas yang ditentukan. Ambang batas logam mangan pada air irigasi adalah sebesar 0,2 mg/L (FAO, 1985, hlm 96), sedangkan nilai baku pada logam berat pada tanah dan sayuran adalah 1000 mg/kg dan 400 mg/kg ditetapkan dalam (Šahinović et al., 2018, hlm 220). Yusuf et al. (2016, hlm 57) mengatakan bahwa sayuran yang mengandung logam berat dengan kadar yang cukup tinggi dapat membahayakan kesehatan bagi yang mengkonsuminya.

Logam berat diklasifikasikan menjadi dua kelompok berdasarkan toksisitasnya yaitu logam berat esensial dan non-esensial. Logam berat esensial merupakan logam yang dalam jumlah tertentu dibutuhkan oleh makhluk hidup, namun jika berlebihan dapat menyebabkan efek racun contohnya adalah logam seng, tembaga, besi, kobalt, mangan. Sedangkan logam berat non esensial merupakan logam yang tidak diperlukan oleh makhluk hidup walau dalam konsentrasi rendah karena bersifat racun contohnya adalah Hg, Cd, Pb, Cr. “Sayuran merupakan penyerap logam yang baik, maupun logam esensial ataupun logam non esensial” Latif et al. (2018, hlm 1). Hal ini dikarenakan di dalam sayuran terdapat kandungan protein (asam amino dan sulfidril) serta karbohidrat (gugus hidroksil) yang berperan sebagai biomassa. Komponen protein dan karbohidrat tersebut dapat menukar ion

sehingga logam berat dapat mudah terserap ke dalam sayuran (Elawati et al., 2018, hlm 164).

Logam berat mangan berperan sebagai mineral mikro pembangun enzim yang dibutuhkan oleh tubuh. Akumulasi mangan terjadi di ganglia basal otak dan menyebabkan degenerasi, gangguan kecerdasan, peningkatan risiko ADHD hingga kerusakan saraf (Cusick et al., 2018, hlm 7; Ho et al., 2018, hlm 2). Asupan mangan berlebihan dapat berdampak buruk bagi tubuh contohnya dapat memicu gangguan fungsi organ dalam seperti paru-paru, hati, dan juga dapat menyebabkan kegagalan perkembangan janin serta otak. Kebutuhan untuk mengkonsumsi sayuran telah diatur dalam anjuran pedoman gizi seimbang. Salah satu sayuran yang paling banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia yaitu kangkung, ini dikarenakan sayuran kangkung mudah ditemukan dan memiliki harga yang relatif murah, selain kedua faktor tersebut kangkung juga merupakan salah satu sayuran yang banyak diproduksi di Indonesia. Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung (2020) didapatkan data bahwa produksi kangkung di Kecamatan Margaasih sebesar 2.476 kuintal, angka ini menunjukkan bahwa produksi sayuran kangkung berada di tingkat menengah. Sedangkan kondisi pengelolaan air limbah di Kecamatan Margaasih masih lemah yaitu berada pada Posisi Kuadran II (Siddik & Sururi, 2021, hlm 116).

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian mengenai Uji Kandungan Logam Berat Mangan (Mn) pada Air Irigasi, Tanah dan Sayuran Kangkung Di Kawasan Industri Kecamatan Margaasih Kabupaten Bandung. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber informasi tentang kandungan logam berat pada sayuran dan air irigasi bagi pihak-pihak terkait.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil observasi secara langsung ke lokasi, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kecamatan Margaasih Kabupaten Bandung merupakan daerah yang lingkungannya sudah tercemar oleh limbah industri dikarenakan berada di Kawasan Industri.

2. Pengairan lahan pertanian sayuran kangkung di Kecamatan Margaasih menggunakan air irigasi yang sudah tercemar dan hasil produksi sayurannya akan didistribusikan ke pasar untuk diperjualbelikan.
3. Kandungan logam berat mangan (Mn) pada air irigasi dan tanah yang terakumulasi pada sayur yang dikonsumsi di atas ambang batas dapat berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia.

C. Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang sudah dikemukakan, maka dapat dirumuskan masalah yaitu “Bagaimana kandungan logam berat Mangan (Mn) pada air irigasi, tanah dan sayur kangkung di kawasan industri Kecamatan Margaasih Kabupaten Bandung?”

Agar rumusan masalah menjadi spesifik kepada permasalahan yang akan dipecahkan pada penelitian ini, maka perlu diuraikan menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Berapa konsentrasi logam berat mangan (Mn) pada air irigasi di Kecamatan Margaasih Kabupaten Bandung?
2. Berapa konsentrasi logam berat mangan (Mn) pada tanah di lahan pertanian sayuran kangkung di Kecamatan Margaasih Kabupaten Bandung?
3. Berapa konsentrasi logam berat mangan (Mn) pada sayur kangkung yang menggunakan sumber pengairan air irigasi di Kecamatan Margaasih Kabupaten Bandung?
4. Bagaimana hasil pengukuran faktor klimatik di lahan pertanian sayuran kangkung di Kecamatan Margaasih Kabupaten Bandung?
5. Bagaimana kandungan logam berat mangan (Mn) pada air irigasi, tanah, dan sayuran kangkung di Kawasan Margaasih Kabupaten Bandung berdasarkan ambang batas logam berat mangan (Mn)?

D. Batasan Masalah

Agar permasalahan penelitian ini tidak meluas dan lebih terarah pada pokok permasalahan, maka masalah yang akan diteliti perlu dibatasi. Sesuai dengan rumusan masalah diatas, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Lokasi penelitian dilakukan pada bagian irigasi dan lahan pertanian sayuran di Jl. Peuris Kecamatan Margaasih Kabupaten Bandung.
2. Subjek yang akan diteliti adalah air irigasi, tanah, dan sayuran kangkung darat (*Ipomoea aquatica* Forssk.)
3. Sampel sayuran kangkung diambil dari bagian daun, sampel irigasi air diambil dari bagian permukaan air dan sampel tanah diambil pada kedalaman 5-10 cm dari permukaan tanah.
4. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah kandungan logam berat mangan (Mn) yang terkandung dalam air irigasi, tanah dan sayur kangkung (*Ipomoea aquatica* Forssk.) menggunakan Instrumen *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS)
5. Faktor klimatik yang diukur yaitu fisika (suhu udara dan intensitas cahaya) dan kimia (pH tanah).

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan logam berat mangan (Mn) pada air irigasi, tanah dan sayur kangkung serta konsentrasi faktor klimatik pada lahan pertanian di kawasan industri Kecamatan Margaasih Kabupaten Bandung.

F. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Harapannya dengan adanya penelitian ini dapat memberikan informasi terbaru yang bermakna mengenai kandungan logam berat mangan (Mn) pada air irigasi, tanah dan sayur kangkung yang terdapat di Kecamatan Margaasih Kabupaten Bandung serta dapat mengembangkan ilmu pengetahuan secara teoritis.

2. Manfaat Kebijakan

Dengan dilakukannya penelitian uji kandungan logam berat mangan (Mn) pada air irigasi, tanah dan sayuran kangkung di Kecamatan Margaasih Kabupaten Bandung dapat menjadi dasar rujukan untuk lembaga terkait yaitu industri mengenai pembuangan limbah industri yang mencemari lingkungan khususnya air irigasi dan pertanian.

3. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan tambahan dan dapat dijadikan implemetasi pengetahuan mengenai pencemaran logam berat mangan (Mn).

b. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat mengedukasi masyarakat mengenai penggunaan air irigasi yang tercemar limbah pada pertanian yang dapat mencemari tanah dan sayuran sehingga berbahaya jika dikonsumsi.

c. Bagi Dunia Pendidikan

Bagi dunia pendidikan diharapkan dapat dijadikan sumber rujukan bagi guru dan peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah utamanya pada materi pokok perubahan dan pencemaran lingkungan.

G. Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian ini dituliskan untuk menghindari kekeliruan saat menginterpretasikan judul Uji kandungan logam berat mangan (Mn) pada air irigasi, tanah dan sayuran kangkung di Kawasan Industri Kecamatan Margaasih Kabupaten Bandung. Adapun definisi operasional pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Logam Berat

Logam berat merupakan logam dengan kepadatan spesifik $>5 \text{ g/cm}^3$. Logam berat juga merupakan bahan pencemar yang pada konsentrasi tertentu dapat menjadi bahan berbahaya dan beracun (B3) bagi makhluk hidup.

2. Mangan (Mn)

Mangan (Mn) merupakan logam yang memiliki warna abu-abu keperakan dan juga unsur pertama logam golongan VIIB dan berada di nomor 25. Mangan merupakan salah satu logam berat yang dikategorikan sebagai logam berat esensial, karena dibutuhkan oleh tubuh pada konsentrasi tertentu.

3. Industri

Industri adalah kegiatan ekonomi pengolahan bahan baku mentah atau bahan setengah jadi menjadi barang yang memiliki nilai tinggi. Industri dapat menjadi sumber pencemaran karena limbah tidak terkelola dengan baik. Industri yang dimaksud adalah industri yang berada di dekat pertanian sehingga menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan pertanian.

4. Air irigasi

Air irigasi adalah sistem pengairan yang berfungsi untuk penyiraman lahan pertanian.



Gambar 1.1 Saluran Irigasi Pada Pertanian Sayuran di Kecamatan Margaasih. (Sumber : Dokumentasi Pribadi)

5. Tanah

Tanah merupakan lapisan kerak bumi yang terdiri atas udara, air, bahan mineral dan bahan organik berfungsi sebagai tempat hidup berbagai makhluk hidup dan dapat menjadi media tumbuh tanaman.

6. Sayuran Kangkung

Sayuran kangkung merupakan jenis tanaman sayuran yang termasuk ke dalam famili *Convolvulaceae*, sayuran ini banyak dikonsumsi Masyarakat pada bagian daun dan batang.



Gambar 1.2 Pertanian Sayuran Kangkung di Kecamatan Margaasih.
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

7. Kecamatan Margaasih

Kecamatan Margaasih adalah salah satu kecamatan yang terdapat di Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Kecamatan Margaasih merupakan Kawasan Industri yang juga banyak lahan pertanian sehingga wilayahnya tercemar.

H. Sistematika Skripsi

Di dalam skripsi ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu bagian pembuka, isi dan penutup dan pada setiap bagian dibagi lagi menjadi beberapa komponen seperti pada uraian berikut:

1. Bagian Pembukaan Skripsi

Pembuka skripsi dibagi lagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut: (1) Halaman sampul, (2) Halaman pengesahan, (3) Halaman moto dan persembahan,

(4) Halaman pernyataan keaslian skripsi, (5) Kata pengantar, (6) Ucapan terimakasih, (7) Abstrak dalam 3 bahasa (Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris dan Bahasa Sunda), (8) Daftar isi, (9) Daftar tabel, (10) Daftar gambar, (11) Daftar lampiran.

2. Bagian Isi Skripsi

Bagian isi skripsi dibagi menjadi 5 Bab seperti diuraikan dibawah ini:

a. Bab I Pendahuluan

Bab ini terdiri atas beberapa sub-bab yaitu: (1) Latar belakang masalah, (2) Identifikasi masalah, (3) Rumusan masalah, (4) Batasan masalah, (5) Tujuan penelitian, (6) Manfaat penelitian, (7) Definisi operasional, serta (8) Sistematika Skripsi

b. Bab II Kajian Teori

Pada Bab II ini dijelaskan mengenai konsep-konsep yang berkaitan dengan topik penelitian, dituliskan juga beberapa penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian ini serta keterkaitan penelitian ini dengan pembelajaran Biologi di sekolah.

c. Bab III Metode Penelitian

Pada Bab III skripsi terdiri dari beberapa sub-bab yaitu: (1) Metode penelitian, (2) Desain penelitian, (3) Subjek dan objek penelitian, (4) Teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian, (5) Teknik analisis data serta (5) Prosedur Penelitian.

d. Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada Bab ini akan dikemukakan bagaimana hasil penelitian berdasarkan hasil analisis data serta pembahasan mengenai temuan penelitian sebagai jawaban atas pertanyaan penelitian yang telah dibuat pada bagian rumusan masalah.

e. Bab V Simpulan dan Saran

Pada Bab V hanya terdiri dari sub-bab kesimpulan dan saran

3. Bagian Akhir Skripsi

Bagian akhir dari skripsi ini terdiri dari daftar pustaka dan lampiran-lampiran.