

**ANALISIS SIFAT FISIK, DAN KIMIA PADA TANAMAN PADI
(*Oriza sativa* L.) YANG TERDAPAT DI DAERAH INDUSTRI
MODERN CIKANDE**

Diana Sylvia

Sekolah Tinggi Farmasi Muhammadiyah Tangerang

Korespondensi: didisylvia817@gmail.com

ABSTRAK

Kawasan Industri Modern Cikande, merupakan daerah yang padat penduduknya, dan masih berada dalam tingkatan yang layak untuk aktivitas pertanian di kawasan urban, seperti pengolahan tanaman padi. Penduduk di sekitar kawasan industri ini memanfaatkan lahan yang ada untuk aktivitas pertanian, dimana pada lahan ini berdekatan dengan industri yang berpotensi mencemari hasil pangan. Sumber terbesar polusi di lahan ini adalah kontaminasi industri air yang digunakan untuk irigasi. Serta penggunaan pupuk anorganik juga dapat berpotensi terhadap adanya bahan pencemar yang terdapat pada tanaman padi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisika (warna, dan bau) dan sifat kimia (pH, dan kandungan logam) dari beras yang di tanam di sekitar kawasan industri. Pengambilan sampel beras diambil dengan metode random sampling dari tiga lokasi dekat dengan anak sungai yang digunakan sebagai tempat pembuangan limbah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna dan bau dari beras adalah putih keruh dan berbau khas beras, sedangkan pengukuran pH dengan menggunakan pH meter didapatkan hasil nilai pH rata-rata 6.5, dan pengukuran logam menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) di Laboratorium Kimia Institut Pertanian Bogor (IPB) didapatkan nilai logam Pb sebesar $< 0,04$ ppm, logam Cd 0,045-1,676 ppm, logam Cr sebesar $< 0,005$ ppm, logam Hg sebesar $< 0,002$ ppm, dan logam Fe 9,638-112,196 ppm. Hasil kadar tersebut terdapat batas maksimum yang diperbolehkan oleh FAO & WHO, Permenkes RI No 492/menkes/per/IV/2010 dan Standar Nasional Indonesia 7387:2009 yaitu untuk logam Fe dan Cd, sedangkan untuk logam Pb, Hg, dan Cr masih di bawah ambang batas yang ditentukan. Seluruh beras pada ketiga sampel menunjukkan adanya tingkat bahaya konsumsi apabila ditinjau dari nilai hazard quotient (HQ) karena lebih dari satu untuk kandungan logam Fe dan Cd dalam beras.

Kata Kunci: Beras (*Oriza sativa* L.), pH, pencemaran logam berat, Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

ABSTRACT

Cikande Modern Industrial Zone, is a densely populated area, and is still at a decent level for agricultural activities in urban areas, such as rice processing. Residents around the industrial area use the existing land for agricultural activities, where the land is adjacent to industries that have the potential to pollute food products. The biggest source of pollution on this land is industrial water contamination used for irrigation. And the use of inorganic fertilizers can also have the potential for the presence of pollutants found in rice plants. The purpose of this study was to determine the physical properties (color, and odor) and chemical properties (pH, and metal content) of rice planted in the vicinity of the industrial area. Rice sampling was taken by random sampling from three locations close to a tributary used as a waste disposal site. The results showed that the color and odor of rice were turbid white and typical smelling of rice, while the pH measurement using a pH meter obtained an average pH value of 6.5, and metal measurements using the Atomic Absorption Spectrophotometry (SSA) method at the Chemical Laboratory of the Bogor Agricultural University (IPB) obtained the value of Pb metal < 0.04 ppm, Cd metal 0.045-

1.676 ppm, Cr metal <0.005 ppm, Hg metal <0.002 ppm, and Fe metal 9.638-112.196 ppm. The results of these levels have a maximum limit allowed by FAO & WHO, Republic of Indonesia Minister of Health Regulation No 492 / menkes / per / IV / 2010 and Indonesian National Standard 7387: 2009 for Fe and Cd metals, whereas for Pb, Hg and Cr metals are still below specified threshold. All rice in the three samples showed a level of consumption hazard when viewed from the hazard quotient (HQ) value because more than one was for the Fe and Cd metal content in rice.

Keywords: Rice (*Oriza sativa* L.), pH, Heavy metal pollution, Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)

PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman pangan yang sangat penting di dunia, tanaman padi menjadi bahan pangan pokok bagi lebih dari setengah penduduk dunia. Padi sangat dibutuhkan sebagai pangan utama bagi lebih dari 90% penduduk Indonesia, karena memiliki kandungan karbohidrat tinggi dan sumber energi utama bagi penduduk Indonesia terutama pada masyarakat pedesaan karena padi mampu memenuhi kebutuhan kalori 35-60% bagi tubuh (1).

Mutu suatu beras sangat ditentukan oleh aktivitas budidaya tanaman padi yang dilakukan oleh petani dan kondisi wilayah dan lingkungan, dimana penggunaan pupuk anorganik dan pencemaran limbah industri berpotensi terhadap adanya bahan pencemar yang terdapat pada tanaman (akar, batang, daun dan buah) (2).

Peningkatan kegiatan perekonomian terutama sektor industri, senantiasa menimbulkan dampak positif dan dampak negatif. Dampak positif yaitu meningkatkan perekonomian, meningkatkan kesempatan kerja, meningkatkan taraf hidup masyarakat dan pertumbuhan ekonomi nasional. Dampak negatif yang dapat ditimbulkan, apabila penanganan limbah industri tersebut tidak tepat sehingga mengakibatkan pencemaran lingkungan (3).

Sektor industri yang semakin pesat memberikan dampak negatif terhadap sektor pertanian di wilayah Kawasan Industri Modern Cikande. Pencemaran logam berat pada aliran irigasi persawahan padi diduga disebabkan dari pembuangan limbah industri sekitar wilayah pertanian sehingga wilayah pertanian sekitarnya menjadi tercemar dan mengakibatkan menurunnya

kualitas tanah, air dan udara. Air irigasi yang digunakan dalam kegiatan pertanian tidak lepas dari unsur kimia, limbah hasil produksi masing-masing industri setempat yang banyak terdapat mengandung logam berat seperti Kadmium (Cd), Kromium (Cr), Merkuri (Hg), Timbal (Pb), dan Besi (Fe) sehingga akan mengakibatkan adanya perubahan warna, bau dan derajat keasaman (pH) pada tanaman padi tersebut. Menurut Kementerian Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup (1990), sifat toksisitas logam berat dapat dibagi ke dalam 3 kelompok, yaitu bersifat toksik tinggi yang terdiri dari unsur-unsur mercury (Hg), cadmium (Cd), timbal (Pb), tembaga (Cu) dan seng (Zn), bersifat toksik sedang terdiri dari unsur-unsur krom (Cr), nikel (Ni) dan kobalt (Co). Adapun yang bersifat toksik rendah terdiri atas unsur mangan (Mn) dan besi (Fe) (4).

Pencemaran logam berat pada padi tidak dapat diabaikan, karena dapat menyebabkan gangguan kesehatan manusia dalam jangka panjang akibat akumulasi pada organ, sehingga kaitan konsumsi pangan seperti padi dengan kesehatan sangat erat dan sulit untuk dipisahkan. Penyebab dari penyakit yang dihubungkan dengan bahan pangan sudah meningkatkan kesadaran konsumen mengenai mutu dan keamanan dari bahan pangan, sehingga kandungan konsentrasi logam berat dalam beras perlu diketahui dan untuk diperkirakan nilai toksiknya (4).

Penentuan sifat fisika (warna dan bau) dilakukan secara organoleptik, untuk penentuan nilai pH dengan menggunakan pH meter, sedangkan kadar logam (Pb, Cd, Cr, Hg dan Fe) dapat menggunakan metode

Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Menurut *Broekaert* (2002) metode analisis dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (*Atomic Absorption Spectrophotometry*, AAS) merupakan metode yang populer untuk analisa logam

karena disamping relatif sederhana, metode ini juga selektif dan sangat sensitif. Oleh karena itu, SSA menjadi metode analisis yang sering digunakan untuk pengukuran sampel logam dengan kadar yang sangat kecil (5).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan September - November 2019 dan sampel dianalisis di Laboratorium Kimia dan Laboratorium terpadu, Institut Pertanian Bogor (IPB), Bogor, Jawa Barat.

Bahan yang digunakan adalah beras (*Oriza sativa L.*) yang ditanam di Daerah Industri Modern Cikande, HNO₃, H₂SO₄, buffer 4 dan buffer 7, aquadest, larutan baku standar Pb, Cd, Cr, Hg dan Fe.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah timbangan analitik, labu ukur pyrex 500 ml, erlenmeyer pyrex 125 ml, ruang asam, *hot plate*, pipet mohr, labutakar pyrex 50 ml, labutakar pyrex 100 ml, pH meter, corongkaca, kertas saring, Spektrofotometri Serapan Atom Shimadzu aa-7000.

Metode pengukuran logam berdasarkan metode deskriptif analisis kuantitatif, penelitian ini untuk mengetahui kandungan logam berat Pb, Cd, Cr, Hg dan Fe yang terdapat pada beras (*Oriza sativa L.*) yang ditanam di Daerah Industri Modern Cikande. Berdasarkan FAO & WHO dan Standar Nasional Indonesia 7387:2009.

PROSEDUR PENELITIAN

Pengambilan sampel beras diambil dengan metode random sampling dari tiga lokasi dekat dengan anak sungai yang digunakan sebagai tempat pembuangan limbah dengan dilakukan pengujian untuk melihat kualitas fisika dan kimia dari beras. Adapun parameter-parameter yang diuji dalam pengujian tersebut adalah:

1. Sifat fisika

Warna dan bau

Warna dan bau diamati langsung dengan bantuan organoleptik yaitu dilakukan oleh 3 orang responden untuk mencium bau dan melihat warna sampel beras, kemudian memberikan

pendapat mengenai bau (berbau atau tidak) dan warna (berwarna atau tidak).

2. Sifat kimia

a. Derajat keasaman (pH)

Alat yang digunakan untuk mengukur pH adalah pH meter. Cara kerja untuk pengukuran pH air adalah sebagai berikut: menghidupkan alat dengan cara menekan tombol on/off, kemudian ditekan Cal hingga muncul insert pH pada layar monitor, selanjutnya elektroda dimasukkan ke larutan buffer pH 7, setelah itu Cal ditekan sampai muncul nilai 7 pada layar monitor. Elektroda diangkat dan dibilas dengan menggunakan aquades. Langkah selanjutnya Cal ditekan sampai muncul insert buffer pH 4 pada layar monitor, lalu elektroda pH dimasukkan ke dalam larutan buffer pH 4 sampai muncul nilai pH 4 pada layar monitor. Setelah selesai dikalibrasi, alat dapat digunakan untuk menentukan nilai pH pada sampel dengan cara sebagai berikut: (1) Memasukkan elektroda alat pH meter ke dalam sampel yang akan diukur (2) Menekan tombol read pada alat dan menunggu hingga nilai pada alat stabil. Angka yang tertera merupakan nilai pH pada sampel yang diukur.

b. Kandungan logam berat

Penyediaan larutan standar logam Pb, Cd, Cu, Hg dan Ni dengan konsentrasi 100 ppm. Larutan standar untuk masing-masing logam diencerkan dengan berbagai variasi konsentrasi.

Preparasi sampel dilakukan dengan menggunakan metode destruksi basah yaitu dengan cara Ditimbang 5 g sampel beras yang

sudah di haluskan atau di tumbuk dimasukkan kedalam labu ukur kuran 500 mL. Setelah dimasukan tambahkan 5 mL HNO₃ (p) didiamkan selama 1 jam pada suhu ruang di ruang asam. Setelah didiamkan diruang asam lalu panaskan diatas *hot plate* dengan temperatur yaitu 100⁰C – 120⁰C selama 4-6 jam (dalam ruang asam). Setelah dipanaskan sampel dibiarkan semalam dalam keadaan tertutup, kemudian ditambahkan 0.4 mL H₂SO₄ (p), lalu dipanaskan diatas *hot plates* selama ± 1 jam sampai berwarna coklat. Pemanasan terus dilanjutkan sampai ada perubahan warna dari coklat menjadi kuning tua sampai kuning muda (biasanya ± 1 jam). Setelah ada perubahan warna, pemanasan masih

dilanjutkan selama 10-15 menit. Pindahkan sampel, kemudian dinginkan dan tambahkan 2 mL aquades, setelah dingin panaskan kembali agar sampel larut(±15 menit) kemudian masukkan kedalam labu takar 100 mL. Apabila ada endapan disaring dengan glass wool atau kertas saring whatmen No. 42.

Sampel yang telah dipreparasi selanjutnya dianalisis dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), prosedur kerja untuk pengoperasian analisis tersebut dengan memakai panjang gelombang yang sesuai untuk masing-masing logam berat Pb 283,3 nm, logam Cd 228,8 nm, logam Cr 357,9 nm, logam Hg 253,7 nm dan logam Fe 248,3 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pengamatan mengenai gambaran analisis sifat fisika dan kimia pada tanaman

padi (*Oriza sativa* l.) yang terdapat di daerah industri modern Cikandedapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Analisis sifat fisika dan kimia pada tiga sampel beras

No	Variabel yang diamati	Hasil pengukuran beras 1	Hasil pengukuran beras 2	Hasil pengukuran beras 3	Unit	Batasan maksimum
1	Bau	Bau khas beras	Bau khas beras	Bau khas beras	-	
2	Warna	Putih keruh	Putih keruh	Putih keruh	-	
3	pH	6,7	6,4	6,6	-	6,5-8,5
4	Logam Pb (1)	< 0,04	< 0,04	< 0,04	ppm	0,5 ppm
	Logam Pb (2)	< 0,04	< 0,04	< 0,04	ppm	
5	Logam Cd (1)	0,189	1,676	0,056	ppm	0,4 ppm
	Logam Cd (2)	0,089	1,576	0,045	ppm	
6	Logam Cr (1)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	ppm	0,05 ppm
	Logam Cr (2)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	ppm	
7	Logam Hg (1)	< 0,002	< 0,002	< 0,002	ppm	0,05 ppm
	Logam Hg (2)	< 0,002	< 0,002	< 0,002	ppm	
8	Logam Fe (1)	25,031	9,807	112,196	ppm	0,3 ppm
	Logam Fe (2)	24,733	9,638	106,474	ppm	

Pembahasan

Warna dan bau

Warna dan bau pada beras dapat disebabkan karena adanya bahan organik dan bahan anorganik yang terkandung dalam beras tersebut. Hasil pengamatan pada sampel beras 1, 2 dan 3 memiliki

warna tidak berbeda jauh, warna yang diamati berwarna putih keruh dan merupakan warna beras pada umumnya. Sedangkan bau yang diperoleh dari sampel beras 1, 2, dan 3 berbau khas beras pada umumnya.

Derajat keasaman pH

Derajat keasaman (pH) air yang lebih kecil dari 6,5 atau pH asam dapat meningkatkan korosifitas pada benda-benda logam, menimbulkan rasa tidak enak dan dapat menyebabkan beberapa bahan kimia menjadi racun yang mengganggu

Logam berat

Pada tabel 1 dapat diketahui bahwa kadar logam Pb, Cr, dan Hg pada sampel beras 1, 2 dan 3 masih dalam batas maksimum yang diperbolehkan oleh FAO & WHO dan Standar Nasional Indonesia 7387:2009. Sedangkan untuk logam Cd pada beras 2 melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia 7387:2009 (8). Untuk logam Fe pada sampel beras 1, 2, dan 3 melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia 7387:2009.

Logam Pb pada sampel beras 1, 2 dan 3 memiliki nilai < 0,04 ppm. Dimana hasil analisis pada sampel beras 1, 2, dan 3 masih dibawah batas maksimum yang diperbolehkan oleh Standar Nasional Indonesia 7287:2009. Batas maksimum yang diizinkan adalah 0,5 ppm.

Logam Cr pada sampel beras 1, 2 dan 3 memiliki nilai < 0,005 ppm. Dimana hasil analisis pada sampel beras 1, 2, dan 3 masih dibawah batas maksimum yang diperbolehkan oleh Standar Nasional Indonesia 7287:2009. Batas maksimum yang diizinkan adalah 0,05 ppm.

Logam Hg pada sampel beras 1 dan 3 memiliki nilai < 0,002 ppm. Dimana hasil analisis pada sampel beras 1, 2, dan 3 masih

Potensi resiko logam berat terhadap kesehatan

Batas yang ditoleransi untuk dikonsumsi yaitu Pb 0.025mg /kg/hari, Cd 0.007mg /kg/hari, Fe 0.8mg /kg/hari, Cr 0.023, mg /kg/hari (6). Bila nilai rerata logam berat Cr yang dikonsumsi bersama beras lebih besar dibandingkan batas yang masih ditoleransi, sehingga perlu treatment tertentu pada proses pasca panen agar aman dikonsumsi. Menurut IARC (7) logam Cd, Cr, As, dan Ni termasuk kategori logam

kesehatan. Pada tabel 1 diketahui bahwa hasil pengujian sampel beras 1 dan 3, masih memenuhi standar yang diizinkan oleh Standar Nasional Indonesia 7387:2009 yaitu antara 6,5-8,5. Sedangkan untuk sampel beras 2 memiliki nilai pH 6,4 tidak memenuhi standar yang diizinkan.

dibawah batas maksimum yang diperbolehkan oleh Standar Nasional Indonesia 7287:2009. Batas maksimum yang diizinkan adalah 0,05 ppm.

Logam Cd pada sampel beras 1 dan 3 memiliki nilai kadar masih di bawah < 0,4 ppm. Sedangkan nilai kadar pada beras 2 dengan pengulangan pertama sebesar 1,676 ppm dan pengulangan kedua sebesar 1,576 ppm. Dimana hasil analisis pada sampel beras 1 dan 3 masih berada dibawah batas maksimum, sedangkan untuk beras 2 memiliki kadar nilai melebihi batas maksimum yang diperbolehkan oleh Standar Nasional Indonesia 7287:2009. Batas maksimum yang diizinkan adalah 0,3 ppm.

Logam Fe pada sampel beras 1 dengan kadar nilai pengulangan satu sebesar 25,031 ppm, dan pengulangan kedua sebesar 24,733 ppm. Pada beras 2 dengan kadar nilai pengulangan satu sebesar 9,807 ppm, dan pengulangan kedua sebesar 9,638 ppm. Pada beras 3 dengan kadar nilai pengulangan satu sebesar 112,196 ppm, dan pengulangan kedua sebesar 106,474 ppm. Dimana pada hasil analisis sampel beras 1, 2 dan 3 kadar Fe melebihi batas maksimum yang diperbolehkan oleh Standar Nasional Indonesia 7387:2009. Batas maksimum yang diizinkan adalah 0,3 ppm.

yang dapat memicu kanker. Asupan logam berat melalui beras merupakan mata rantai paparan logam berat yang penting, tetapi paparan melalui jalur lain tidak bisa diabaikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Analisis sifat fisika dan kimia yang terdapat daerah Industri Modern Cikande, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sifat fisika berdasarkan warna dan bau,

masih merupakan warna khas beras pada umumnya yaitu putih keruh. Sedangkan bau yang diperoleh dari sampel beras 1, 2, dan 3 berbau khas beras pada umumnya.

2. Sifat kimia pada pH sampel beras 1 dan 3 masih berada pada batasan nilai pH yaitu 6,5-8,5, sedangkan nilai pH untuk sampel beras 2 dibawah 6,5. Untuk
3. 2 memiliki kadar nilai melebihi batas maksimum yang diperbolehkan oleh Standar Nasional Indonesia 7287:2009. Untuk nilai kadar Fe ketiga sampel

kadar logam yang diujikan menggunakan alat SSA, didapatkan hasil untuk logam Pb, Cr, Hg, pada ketiga sampel beras masih dibawah batas maksimum yang diperbolehkan oleh Standar Nasional Indonesia 7287:2009. Untuk nilai kadar Cd pada sampel beras.

beras melebihi batas maksimum yang diperbolehkan oleh Standar Nasional Indonesia 7387:2009.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mulyaningsih, E. S., & Indrayani, S. 2014. Keragaman Morfologi dan Genetik Padi Gogo Lokal Asal Banten. *Jurnal Biologi Indonesia* 10(1), 119–128.
- [2] Fitrihanah, L. 2016. Dampak Pencemaran Aktivitas Kendaraan Bermotor Terhadap Kandungan Timbal (Pb) Dalam Tanaman Padi Dan Beras.
- [3] Affandi, H., Hermanto, S., & Etriya, F. 2015. Analisa Biomassa dan Kandungan Logam Berat Pada Beras Merah Hasil Pemupukan Kompos Sludge dari Pabrik Kertas dan Pulp. *UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*: 202–209.
- [4] Syahfitri, W., Damastuti E., & Kurniawati, S. 2011. Penentuan Logam Berat Cr , Co , Zn, dan Hg Pada Beras dan Kedelai dari Wilayah Kota Bandung. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Nuklir*, 213–219.
- [5] Oktrin Rustika Kumalawati. 2016. Analisis Kadar Logam Timbal (Pb) Pada Bedak Tabur Dengan Variasi Zat Pengoksidasi Dan Metode Destruksi Basah Menggunakan Spektroskopi Serapan Atom (SSA). *UIN Maulana Malik Ibrahim Malang*.
- [6] US. EPA. Report on the 2011 U.S. Environmental Protection Agency (EPA) Decontamination Research and Development Conference. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, EPA/600/R/12/557, 2012.
- [7] Fao, & Who. 2011. Contamination In Foods. *Codex Alimentarius Commission*, 4–9. International Agency for Research on Cancer (IARC) / WHO. (2012). GLOBOCAN 2012: Estimated cancer incidence, mortality, and prevalence world wide in 2012.
- [8] Standar Nasional Indonesia 7383. 2009. Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan. *Badan Standardisasi Nasional*.