

KONTAMINASI LOGAM BERAT DALAM BUAH MELON (STUDI KASUS TANAMAN MELON YANG DI TANAM DI WILAYAH TAMBANG BATUBARA)

Sri Maryani

Balitbangnovda Provinsi Sumatera Selatan
Jl. Demang Lebar Daun No.4864 Palembang
Email : smaryani2009@yahoo.co.id

Diterima :25/11/2014

Direvisi: 25/12/2014

Disetujui : 31/12/2014

ABSTRAK

Keamanan makanan menjadi sangat penting agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan. Tetapi ironisnya, belakangan ini banyak makanan yang beredar di masyarakat tidak terjamin lagi keamanannya. Salah satu penyebab rendahnya konsumsi buah adalah rendahnya mutu buah terutama disebabkan oleh tingginya kontaminasi logam berat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisa kontaminasi logam berat dalam buah melon di lokasi tanam pada area tambang batubara di Kabupaten Lahat. Kadar logam berat dalam buah melon yang diperoleh dianalisis secara deskriptif, dibandingkan dengan baku mutu SNI 7313:2008 tentang Batas Maksimum Residu (BMR) hasil pertanian. Dari analisa tanaman melon yang ditanam di lokasi tambang batubara didapatkan kandungan logamnya yang masih dibawah ambang batas sehingga aman untuk dikonsumsi. Tetapi pada daunnya mengandung logam yang lebih tinggi sehingga tidak dianjurkan untuk memanfaatkan daun melon sebagai pakan tenak. Disarankan untuk pengelolaan lahan sebelum ditanami dan mengurangi penggunaan pestisida untuk keamanan logam berat dalam buah melon. Khususnya karena terkontaminasi logam-logam berat seperti timbal (Pb), merkuri Hg), arsen (As) dan kadmium (Cd). Padahal bila logam-logam tersebut masuk ke dalam tubuh lewat makanan, selain akan mengganggu system saraf, kerusakan otak, kelumpuhan, pertumbuhan terhambat, kerusakan ginjal, kerapuhan tulang dan kerusakan DNA atau kanker.

Kata Kunci : kontaminasi logam berat, melon, kesehatan.

HEAVY METAL CONTAMINATION IN MELON FRUITS(CASE STUDY MELON PLANTS THAT PLANTING IN THE COAL MINE)

ABSTRACT

Food safety is very important so as not to cause health problems. But ironically, these days a lot of food that circulate in the community no longer guaranteed safety. One cause of low consumption of fruit is the low quality of the fruit is mainly caused by high heavy metal contamination. This study aims to identify and analyze the heavy metal contamination in the melon in planting location on coal mining area in Lahat. Heavy metal content in melon were analyzed descriptively, compared with the quality standards ISO 7313: 2008 on Maximum Residue Limit (MRL) of agricultural products. From the analysis Locally grown melon plants coal mine obtained the metal content of the still below the threshold that is safe for consumption. But the leaves contain higher metal that is not recommended to utilize the melon leaves as feed tenak. It is recommended for the management of land before planting and reduce the use of pesticides for the security of heavy metals in the melon. Especially because of contaminated heavy metals such as lead (Pb), mercury Hg), arsenic (As) and cadmium (Cd). Yet when these metals into the body through food, but will disrupt the nervous system, brain damage, paralysis, stunted growth, kidney damage, bone fragility and DNA damage or cancer.

Keywords: heavy metal contamination, melon, health..

PENDAHULUAN

Melon (*Cucumis melo L.*) merupakan salah satu buah yang dikonsumsi daging buahnya, baik untuk tipe konsumsi segar maupun olahan. Melon mengandung 0.6 g protein, 0.4 mg besi, 30 mg vitamin C, 0.4 g serat dan 6.0 g karbohidrat (Samadi, 2007). Hasil survei Badan Pusat Statistik (BPS), konsumsi buah di Indonesia masih rendah yaitu 60,4% masyarakat Indonesia hanya mengkonsumsi satu porsi buah atau bahkan kurang dalam satu hari. Salah satu penyebab rendahnya konsumsi buah adalah rendahnya mutu buah terutama disebabkan oleh tingginya kontaminasi residu pestisida, logam berat, mikroba dan sebagainya (Miskiyah, 2010).

Sumber utama kontaminan logam berat sesungguhnya berasal dari udara dan air yang mencemari tanah. Selanjutnya semua tanaman yang tumbuh di atas tanah yang telah tercemar akan mengakumulasi logam-logam tersebut pada semua bagian (akar, batang, daun dan buah). Ternak akan memakan logam-logam berat yang ada pada tanaman dan menumpuknya pada bagian-bagian dagingnya. Selanjutnya manusia yang termasuk ke dalam kelompok omnivora (pemakan segalanya), akan tercemar

logam tersebut dari empat sumber utama, yaitu udara yang dihirup saat bernapas, air minum, tanaman (sayuran dan buah-buahan), serta ternak (berupa daging, telur, dan susu).

Sesungguhnya, istilah logam berat hanya ditujukan kepada logam yang mempunyai berat jenis lebih besar dari 5 g/cm³. Namun, pada kenyataannya, unsur-unsur metaloid yang mempunyai sifat berbahaya juga dimasukkan ke dalam kelompok tersebut. Dengan demikian, yang termasuk ke dalam kriteria logam berat saat ini mencapai lebih kurang 40 jenis unsur. Beberapa contoh logam berat yang beracun bagi manusia adalah: arsen (As), kadmium (Cd), tembaga (Cu), timbal (Pb), merkuri (Hg), nikel (Ni), dan seng (Zn).

Mengonsumsi makanan yang mengandung cemaran logam berat yang tinggi dapat menyebabkan berbagai masalah diantaranya menyebabkan kanker, merusak ginjal dan merusak jaringan-jaringan tubuh lainnya, bahkan dapat menyebabkan kematian.

Sesuai dengan Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan No. 03725/B/SK/VII/1989 tentang Batas Maksimum Cemaran Logam dalam Makanan diatur bahwa batas maksimum cemaran logam yang

diperbolehkan dalam beberapa produk pangan ; Arsen (As) 0,1 sampai 1,0 mg/kg; tembaga (Cu) 0,1 sampai dengan 150 mg/kg; seng (Zn) 2,0 sampai dengan 100 mg/kg; timah (Sn) 40 mg/kg dan air raksa (Hg) 0,03 sampai dengan 0,5 mg/kg. Beberapa logam berat berisiko tinggi (high risk) pada kesehatan seperti timbale (Pb), Merkuri (Hg), Cadmium (Cd) dan Arsen (As).

Arsen

Arsen (As) atau sering disebut arsenik adalah suatu zat kimia yang ditemukan sekitar abad-13. Sebagian besar arsen di alam merupakan bentuk senyawa dasar yang berupa substansi inorganik. Arsen inorganik dapat larut dalam air atau berbentuk gas dan terpapar pada manusia. Menurut *National Institute for Occupational Safety and Health* (1975), arsen inorganik bertanggung jawab terhadap berbagai gangguan kesehatan kronis, terutama kanker. Arsen yang berbahaya ini juga dapat merusak ginjal dan bersifat racun yang sangat kuat.

Merkuri

Merkuri (Hg) atau air raksa adalah logam yang ada secara alami, merupakan satu-satunya logam yang pada suhu kamar berwujud cair. Logam

murninya berwarna keperakan, cairan tak berbau, dan mengkilap. Bila dipanaskan sampai suhu 3570C, Hg akan menguap. Selain untuk kegiatan penambangan emas, logam Hg juga digunakan dalam produksi gas klor dan soda kaustik, termometer, bahan tambal gigi, dan baterai. Walaupun Hg hanya terdapat dalam konsentrasi 0,08 mg/kg kerak bumi, logam ini banyak tertimbun di daerah penambangan. Hg lebih banyak digunakan dalam bentuk logam murni dan organik daripada bentuk anorganik. Logam Hg dapat berada pada berbagai senyawa. Bila bergabung dengan klor, belerang, atau oksigen, Hg akan membentuk garam yang biasanya berwujud padatan putih, sering digunakan dalam krim pemutih dan krim antiseptik.

Timbal

Logam timbal (Pb) merupakan logam yang sangat populer dan banyak dikenal oleh masyarakat awam. Hal ini disebabkan oleh banyaknya Pb yang digunakan di industri nonpangan dan paling banyak menimbulkan keracunan pada makhluk hidup. Pb adalah sejenis logam yang lunak dan berwarna cokelat kehitaman, serta mudah dimurnikan dari pertambangan. Dalam pertambangan, logam ini berbentuk

sulfida logam (PbS), yang sering disebut galena. Senyawa ini banyak ditemukan dalam pertambangan di seluruh dunia. Bahaya yang ditimbulkan oleh penggunaan Pb ini adalah sering menyebabkan keracunan jika dikonsumsi.

Menurut Darmono (1995), Pb mempunyai sifat bertitik lebur rendah, mudah dibentuk, mempunyai sifat kimia yang aktif, sehingga dapat digunakan untuk melapisi logam untuk mencegah perkaratan. Bila dicampur dengan logam lain, membentuk logam campuran yang lebih bagus daripada logam murninya, mempunyai kepadatan melebihi logam lain. Logam Pb banyak digunakan pada industri baterai, kabel, cat (sebagai zat pewarna), penyepuhan, pestisida, dan yang paling banyak digunakan sebagai zat antiletup pada bensin. Pb juga digunakan sebagai zat penyusun patri atau solder dan sebagai formulasi penyambung pipa yang mengakibatkan air untuk rumah tangga mempunyai banyak kemungkinan kontak dengan Pb (Saeni, 1997). Logam Pb dapat masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan, makanan, dan minuman. Logam Pb tidak dibutuhkan oleh manusia, sehingga bila makanan tercemar oleh logam tersebut, tubuh

akan mengeluarkannya sebagian. Sisanya akan terakumulasi pada bagian tubuh tertentu seperti bagian ginjal, hati, kuku tangan dan kaki, jaringan lemak, dan rambut.

Tembaga

Tidak seperti logam-logam Hg, Pb, dan Cd, logam tembaga (Cu) merupakan mikroelemen esensial untuk semua tanaman dan hewan, termasuk manusia. Logam Cu diperlukan oleh berbagai sistem enzim di dalam tubuh manusia. Oleh karena itu, Cu harus selalu ada di dalam makanan. Yang perlu diperhatikan adalah menjaga agar kadar Cu di dalam tubuh tidak kekurangan dan juga tidak berlebihan.

Kebutuhan tubuh per hari akan Cu adalah 0,05 mg/kg berat badan. Pada kadar tersebut tidak terjadi akumulasi Cu pada tubuh manusia normal. Konsumsi Cu dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan gejala-gejala yang akut. Logam Cu yang digunakan di pabrik biasanya berbentuk organik dan anorganik. Garam Cu banyak digunakan dalam bidang pertanian, misalnya sebagai larutan "Bordeaux" yang mengandung 1-3% CuSO₄ untuk membasmi jamur pada sayur dan tumbuhan buah. Senyawa CuSO₄ juga sering digunakan untuk membasmi

siput sebagai inang dari parasit, cacing, dan juga mengobati penyakit kuku pada domba(Darmono,1995).

Kandungan alamiah logam pada lingkungan dapat berubah-ubah, tergantung pada kadar pencemaran oleh ulah manusia atau perubahan alam, seperti erosi. Kandungan logam tersebut dapat meningkat bila limbah perkotaan, pertambangan, pertanian, dan perindustrian yang banyak mengandung logam berat masuk ke lingkungan.

Dari berbagai limbah tersebut, umumnya yang paling banyak mengandung logam berat adalah limbah industri. Hal ini disebabkan senyawa atau unsur logam berat dimanfaatkan dalam berbagai industri, baik sebagai bahan baku, katalisator, maupun sebagai bahan tambahan. Penyebab utama logam berat menjadi bahan pencemar berbahaya adalah karena sifatnya yang tidak dapat dihancurkan (*nondegradable*) oleh organisme hidup yang ada di lingkungan. Akibatnya, logam-logam tersebut terakumulasi ke lingkungan, terutama mengendap di dasar perairan yang kemudian membentuk senyawa kompleks bersama bahan organik dan anorganik secara adsorpsi dan juga secara kombinasi.

Arsen banyak ditemukan di dalam air tanah. Hal ini disebabkan arsen merupakan salah satu mineral yang memang terkandung dalam susunan batuan bumi. Arsen dalam air tanah terbagi dalam dua bentuk, yaitu bentuk tereduksi, terbentuk dalam kondisi anaerobik, sering disebut arsenit. Bentuk lainnya adalah bentuk teroksidasi, terjadi pada kondisi aerobik, umum disebut sebagai arsenat (Jones, 2000).

Hg anorganik (logam dan garam Hg) terdapat di udara dari deposit mineral dan dari area industri. Logam Hg yang ada di air dan tanah terutama berasal dari deposit alam, buangan limbah, dan aktivitas vulkanik. Logam Hg dapat pula bersenyawa dengan karbon membentuk senyawa Hg organik.

Senyawa Hg organik yang paling umum adalah metil merkuri, yang terutama dihasilkan oleh mikroorganisme (bakteri) di air dan tanah. Bila bakteri itu kemudian termakan oleh ikan, akan membuat ikan memiliki konsentrasi tinggi.

Logam ini digunakan secara luas untuk mengekstrak emas dari bijihnya, baik sebelum maupun sesudah proses sianidasi digunakan. Ketika Hg dicampur dengan bijih tersebut, Hg

akan membentuk amalgam dengan emas atau perak. Untuk mendapatkan emas dan perak, amalgam tersebut harus dibakar untuk menguapkan merkurnya.

Para penambang emas tradisional menggunakan merkuri untuk menangkap dan memisahkan butir-butir emas dari butir-butir batuan. Endapan Hg ini disaring menggunakan kain untuk mendapatkan sisa emas. Endapan yang tersaring kemudian diremas-remas dengan tangan. Air sisa-sisa penambangan yang mengandung Hg dibiarkan mengalir ke sungai dan dijadikan irigasi untuk lahan pertanian.

Selain itu, komponen merkuri juga banyak tersebar di karang, tanah, udara, air, dan organisme hidup melalui proses fisik, kimia, dan biologi yang kompleks. Walaupun mekanisme keracunan merkuri di dalam tubuh belum diketahui dengan jelas, beberapa hal mengenai daya racun merkuri dapat dijelaskan sebagai berikut (Fardiaz,1992) : 1) Semua komponen merkuri dalam jumlah cukup, beracun terhadap tubuh; 2) Masing-masing komponen merkuri akan mempunyai perbedaan karakteristik dalam daya racun, distribusi, akumulasi, atau

pengumpulan, dan waktu retensinya di dalam tubuh. 3) Transformasi biologi dapat terjadi di dalam lingkungan atau di dalam tubuh, saat komponen merkuri diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya. 4) Pengaruh buruk merkuri di dalam tubuh adalah melalui penghambatan kerja enzim dan kemampuannya untuk berikatan dengan grup yang mengandung sulfur di dalam molekul enzim dan dinding sel. 5) Kerusakan tubuh yang disebabkan merkuri biasanya bersifat permanen, dan sampai saat ini belum dapat disembuhkan.

Sumber kontaminan timbal (Pb) terbesar dari buatan manusia adalah bensin beraditif timbal untuk bahan bakar kendaraan bermotor. Diperkirakan 65 persen dari semua pencemaran udara disebabkan emisi yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor.

Cemaran logam Cu pada bahan pangan pada awalnya terjadi karena penggunaan pupuk dan pestisida secara berlebihan. Meskipun demikian, pengaruh proses pengolahan akan dapat mempengaruhi status keberadaan tersebut dalam bahan pangan.

Toksisitas Hg anorganik menyebabkan penderita biasanya

mengalami tremor. Jika terus berlanjut dapat menyebabkan pengurangan pendengaran, penglihatan, atau daya ingat. Senyawa merkuri organik yang paling populer adalah metil merkuri yang berpotensi menyebabkan toksisitas terhadap sistem saraf pusat. Kejadian keracunan metil merkuri paling besar pada makhluk hidup timbul di tahun 1950-an di Teluk Minamata, Jepang yang terkenal dengan nama Minamata Disease.

Timbal (Pb) dapat masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan, makanan, dan minuman. Accidental poisoning seperti termakannya senyawa timbal dalam konsentrasi tinggi dapat mengakibatkan gejala keracunan timbal seperti iritasi gastrointestinal akut, rasa logam pada mulut, muntah, sakit perut, dan diare.

Menurut Darmono (1995), Pb dapat mempengaruhi sistem saraf, inteligensia, dan pertumbuhan. Pb di dalam tubuh terikat pada gugus SH dalam molekul protein dan hal ini menyebabkan hambatan pada aktivitas kerja sistem enzim. Efek logam Pb pada kesehatan manusia adalah menimbulkan kerusakan otak, kejang-kejang, gangguan tingkah laku, dan bahkan kematian. Toksisitas logam Cu pada manusia, khususnya anak-anak,

biasanya terjadi karena $CuSO_4$. Beberapa gejala keracunan Cu adalah sakit pada perut, mual, muntah, diare, dan beberapa kasus yang parah dapat menyebabkan gagal ginjal dan berakhir dengan kematian (Darmono, 1995).

Senyawa arsen sangat sulit dideteksi karena tidak memiliki rasa yang khas atau ciri-ciri pemaparan lain yang menonjol. Gejala keracunan senyawa arsen terutama adalah sakit di kerongkongan, sukar menelan, menyusul rasa nyeri lambung dan muntah-muntah. Kompensasi dari pemaparan arsen terhadap manusia adalah kanker, terutama kanker paru-paru dan hati. Terpapar arsen di udara juga dapat menyebabkan pembentukan kanker kulit pada manusia.

Usaha-usaha untuk menanggulangi pencemaran logam berat di Indonesia sampai saat ini belum banyak dilakukan. Hal ini terutama karena sebagian besar industri di Indonesia belum mempunyai sarana pengolahan limbah yang memadai. Usaha yang dapat kita lakukan untuk menghindari bahaya logam berat, antara lain dengan menghindari sumber bahan pangan yang memiliki risiko mengandung logam berat, mencuci secara benar dan mengolah bahan pangan yang akan

dikonsumsi misalnya dengan pemanasan dengan baik dan benar.

Selain itu, kita juga perlu memperhatikan dan peduli terhadap lingkungan agar pencemaran tidak semakin bertambah jumlahnya. Peningkatan pengetahuan mengenai kontaminasi logam berat juga dapat bermanfaat dan membuat kita lebih waspada terhadap pencemaran logam berat dan pengaruhnya bagi kesehatan.

Logam berat di dalam bahan pangan ternyata tidak hanya terdapat secara alami, namun juga dapat merupakan hasil migrasi dari bahan pengemasnya. Oleh karena itu, pengemasan bahan pangan harus dilakukan secara hati-hati. Pengemasan makanan dengan menggunakan kertas koran bekas tentu tidak tepat karena memungkinkan terjadinya migrasi logam berat (terutama Pb) dari tinta pada koran ke makanan. Pengemasan makanan dengan bahan yang memiliki aroma kuat, seperti PVC (*Poly Vinyl Chloride*) dan styrofoam, memungkinkan terjadinya migrasi arsen ke makanan.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan dari bulan September sampai Nopember 2014 di areal penanaman Melon pada lokasi tambang batubara PT Aman Toebillah Putra, kabupaten Lahat provinsi Sumatra Selatan.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah sampel daun dan buah melon yang masing-masing diambil sebanyak 0,5 kg yang selanjutnya dilakukan analisis kandungan logam berat yang dapat membahayakan jika dikonsumsi. Alat yang digunakan adalah gunting, GPS, plastik sampel, karung, kertas label dan alat tulis.

Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan penelitian yang dilakukan yaitu :

Tahap orientasi

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi mengenai keadaan umum lokasi penelitian serta data batas maksimum cemaran logam yang diperbolehkan dalam beberapa produk pangan lain yang berkaitan dengan penelitian.

Penentuan lokasi penelitian

Lokasi penelitian ditentukan areal penanaman Melon pada lokasi

tambang batubara PT Aman Toebillah Putra, kabupaten Lahat provinsi Sumatra Selatan, pada 03°46,306' dan 103°38,297' pada ketinggian 111 dpl.

Analisis Data

Analisis cemaran logam dilakukan menurut Kohar et al., (2005) adalah sbb : 1) Sampel dalam bentuk abu, lalu ditimbang ± 100 mg; 2) Sampel dilarutkan dalam 8 ml HNO3 1 N, lalu dilarutkan; 3) Agar sampel larut sempurna, sampel abu yang telah ditentukan dengan HNO3 1N dipanaskan 600C – 700C sampai larut sempurna; 4) Sampel lalu disaring dengan kertas saring (whatman/ ditampung); 5) Larutan sampel diukur/ diencerkan sampai 10 ml (labu ukur) dengan HNO3 1N; 6) Sampel siap dianalisis dengan menggunakan alat AAS. Rumus untuk menghitung kadar logam seperti tercantum dalam rumus berikut :

$$K = \frac{(a - b) \times V}{W}$$

Keterangan :

a = nilai absorbansi sampel (mg/L)

b = nilai absorbansi blanko (mg/L)

K = kadar logam berat pada sampel (mg/Kg atau ppm)

V = volume akhir sampel (L)

W = Berat sampel (Kg)

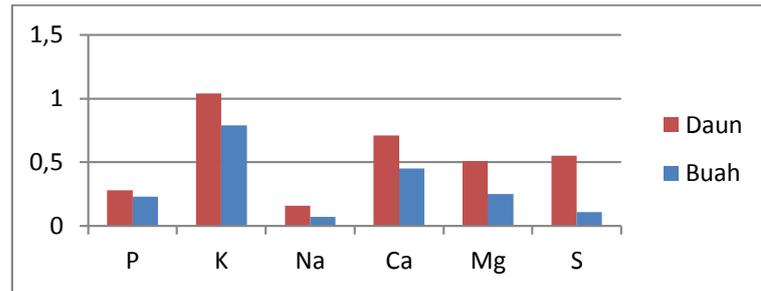
HASIL

Kualitas Tanaman Revegetasi (Melon)

Hasil analisis kualitas tanaman pangan (melon) yang ditanam di areal bekas tambang batubara PT. ATP (Tabel 1) menunjukkan kandungan logam berat dalam buah melon masih tinggi. Bila melon-melon ini dikonsumsi oleh manusia dampak negatifnya tidak langsung akan muncul. Logam berat ini akan terakumulasi terutama dalam hati, akan merusak fungsi hati dan akan masuk ke otak. Untuk jangka panjang dapat menghasilkan generasi dengan daya intelektual yang sangat rendah.

Tabel 1.
 Hasil analisis kandungan kimia buah melon sebagai tanaman Revegetasi

Nama Sampel	Kandungan unsur (%)					
	P	K	Na	Ca	Mg	S
Daun	0.28	1.04	0.16	0.71	0.51	0.55
Buah	0.23	0.79	0.07	0.45	0.25	0.11



PEMBAHASAN

Kandungan P, K, Na, Ca, Mg dan S pada tanaman Melon

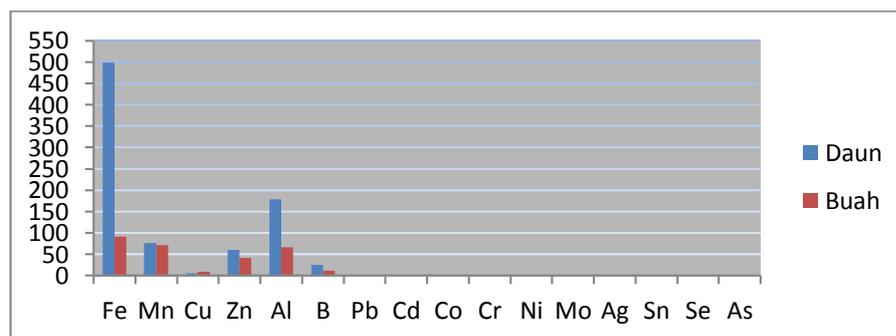
Analisis terhadap kandungan P, K, Na, Ca, Mg dan S menunjukkan tingginya kandungan unsur tersebut

pada bagian daun. Hal ini memberikan indikasi bahwa penumpukan Cu pada jaringan muda lebih banyak dibanding pada jaringan yang lebih tua. Sehingga pemanfaatan daun daun melon untuk pakan ternak pun akan berbahaya.

Nama Sampel	Kandungan Unsur (ppm)															
	Fe	Mn	Cu	Zn	Al	B	Pb	Cd	Co	Cr	Ni	Mo	Ag	Sn	Se	As
Daun	499	76	6	60	179	25	0	0	0.5	0.05	0.3	0	0	0	0.1	0.5
Buah	91	71	9	42	66	12	0	0	0.8	0.04	0.5	0	0	0	0.6	0.4

Cd ternyata tidak ditemukan atau berada dibawah kemampuan deteksi alat. Cadmium biasanya jika terdapat dalam larutan tanah, akan diserap oleh akar tanaman kemudian ditranslokasikan ke batang, daun bahkan ke buah. Suzuki and Iwao (1982), yang menganalisis kandungan Cd di dalam jaringan tanaman padi

menemukan konsentrasi Cd paling banyak pada daun dan batang namun jumlahnya pada bahagian biji sangat kecil. Selain itu adanya pengaruh dari logam lain seperti Zn yang terdapat dalam tanah dapat mengganggu penyerapan Cd oleh tumbuhan seperti yang dikemukakan oleh Ross (1994).



Kelayakan konsumsi Buah Melon
Kelayakan konsumsi Buah Melon ditentukan berdasarkan kandungan logam berat pada setiap bagian tanaman yang diuji dengan menggunakan rumus berikut:

Asupan logam (mg/hari) = $(a \times b) / (c \times 1000)$, dimana,

a = Kandungan logam dalam melon (ppm= mg/kg)

b = Konsumsi bahan makanan per hari (gr/hari)

c = Berat badan orang dewasa (rata-rata 60 kg)

Setelah didapatkan angka asupan, selanjutnya dibandingkan dengan nilai asupan logam berat yang direkomendasikan oleh badan kesehatan dan pangan dunia (WHO/FAO).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Analisis terhadap kandungan P, K, Na, Ca, Mg dan S menunjukkan tingginya kandungan unsur tersebut pada bagian daun. Sehingga untuk pemanfaatan daun melon sebagai pakan ternak tidak dianjurkan, karena akumulasi kandungan logamnya akan membahayakan saat ternak itu dikonsumsi manusia.

2. Hasil analisa logam berat pada bagian buah melon yang ditanam dilokasi tambang batubara masih dibawah ambang batas, sehingga aman untuk dikonsumsi.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan beberapa saran yaitu :

1. Usaha yang dapat kita lakukan untuk menghindari bahaya logam berat, antara lain dengan menghindari sumber bahan pangan yang memiliki risiko mengandung logam berat, mencuci dan mengolah bahan pangan yang akan dikonsumsi misalnya dengan pemanasan dengan baik dan benar.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan yang mempelajari pengaruh konsumsi melon yang di tanam di lahan bekas tambang batubara dalam jangka waktu lama.

DAFTAR PUSTAKA

1. _____. Lingkungan Hidup dan Pencemaran: hubungannya dengan toksikologi senyawa logam, UI Press, Jakarta.
2. Aslim Rasyad, Joko Samiaji, Erwan Efendi, 2008, Kandungan Logam Berat pada Jagung yang Dipupuk dengan Kompos IPAL Pabrik Pulp dan Kertas serta Kelayakannya untuk Konsumsi, Jurnal Ilmu Lingkungan, PPS, UNRI.

3. Charlena,2009. Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) Pada Sayur-Sayuran. Charlenaps@yahoo.com. Pengajar Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
4. Darmono,1995, Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup, UI Press, Jakarta.
5. Eko Hartini, 2014, Kontaminasi Residu Pestisida Dalam Buah Melon (Studi Kasus Pada Petani Di Kecamatan Penawangan), Kesehatan Masyarakat, (96-102), Semarang.
6. Fardiaz,1996. Analisis Bahaya dan Pengendalian titik Kritis (HACCP) Makalah disampaikan pada pada Pelatihan pengendalian Mutu dan Keamanan Pangan bagi Staf
7. Miskiyah, Cristina Winarti, Wisnu Broto, 2010, Kontaminasi Mikotoksin Pada Buah Segar dan Produk Olahannya serta Penanggulangannya,Litbang Pertanian, 29(3): 79-85.
8. SANZ. 2002. Food Standards Australia New Zealand. The Copyright Act 1968. Canberra, BC
9. Titin Agustina, 2010, Kontaminasi Logam Berat pada Makanan Dampaknya pada Kesehatan, Teknubuga, Vol. 2 no. 2, (53 -65).
10. Wardhana, A.W., 2001. *Dampak Pencemaran lingkungan*. Andi Offset, Yogyakarta.