



Pencemaran Bauksit; Apa Yang Anda Perlu Tahu?

Oleh : Prof Madya Dr. Mohd Hasni Jaafar

Pakar Perunding Kesihatan Awam dan Toksikologi, Pusat Perubatan UKM

Bauksit merupakan bijih galian utama logam Aluminum. Bijih bauksit secara semulajadi mengandungi *aluminium hidroksida*, *ferum oksida*, *titanium oksida* dan *silika reaktif*.

Dari aspek lain pula yang mempengaruhi pencemaran termasuklah geologi kerak bumi, pengaruh air laut serta aktiviti industri dan pelabuhan yang berdekatan, kawasan memproses bauksit didapati tercemar dengan logam berat terutamanya kromium, arsenik dan raksa. bahan lain seperti nikel, zink dan lain-lain turut hadir tetapi dalam kepekatan rendah.

Mari kita tinjau satu persatu bahaya kandungan bahan yang disebutkan di atas.

Aluminium Hidroksida

Bahan ini adalah kandungan utama semujadi bijih bauksit, antara 32-52 peratus dari kandungan bijih. Dos dedahan berlebihan bahan ini akan memberikan kesan terhadap kesihatan.

Semua masyarakat perlu elakkan daripada terdedah kepada aluminium hidroksida yang terampai dalam debu merah bauksit. Dedahan selama berbulan-bulan amatlah tidak sihat. Kesan ketara terdedah kepada debu merah ini ialah pedih hidung, batuk-batuk serta kulit mengalami kemerah-merahan, mengelupas dan gatal mata.

Ia bukanlah bahan yang boleh menyebabkan kanser, tetapi terdapat beberapa kajian yang mengaitkan bahan ini dengan masalah saraf otak kronik seperti mudah berasa bimbang tanpa sebab, masalah pelupa mahupun penyakit Alzheimer dan Parkinson di kalangan orang dewasa.

Ferum Oksida

Bahan ini hadir dalam kuantiti yang lebih kecil berbanding aluminium hidroksida. sekitar 15-34%. Bahan inilah yang menyebabkan warna tanah, jalan, sungai dan laut menjadi kemerahan. Unsur ini adalah penting dalam *hemoglobin*, pembawa oksigen dalam sistem hematologi manusia.

Sekiranya terdedah dalam dos yang tinggi, bahan ini berkait rapat dengan kegatalan mata dan *koroidatis*. Pendedahan ferum melalui sistem pernafasan pada jangka masa panjang menyebabkan himpunan ferum dalam tisu hati lalu menjejaskan fungsi sistem hati. Keadaan ini lebih teruk kepada penghidap talasemia dan hemofilia atau mereka yang mengalami pembengkakan hati dan limpa.

[\[Baca – Mengatasi Masalah Jerebu\]](#)

Kajian lain pula mendapati bahan ini menyebabkan peluang mendapat kanser respiratori adalah lebih tinggi sekiranya seseorang itu terdedah kepada bahan seperti *asbestos*, *kadmium* ataupun *formaldehid*.

Titanium Oksida

Bahan ini adalah yang ketiga paling sedikit dalam bijih bauksit sekitar 3-6% dari

kandungan bijih. Menurut **Agensi Antarabangsa Untuk Kajian dan Kanser (IARC)**, bahan ini diletakkan dalam kumpulan 2B (mungkin penyebab kanser) bagi kanser paru-paru. Namun, **Persidangan Amerika bagi Pengamal Industri Kebersihan (ACGIH)** mengklasifikasikan bahan ini sebagai bukan penyebab kanser (Kumpulan 4).

Pun begitu, dedahan akut boleh menyebabkan iritasi pada hidung dan tekak, radang mata dan kegatalan kulit. Golongan yang mengalami ekzema kulit, masalah jantung dan hati dan perokok akan mengalami gejala kesan dedahan yang lebih serius. Ibu hamil dan ibu menyusu perlu elakkan diri dari mengalami dedahan bahan ini.

Silika Reaktif

Silika reaktif hanya 1-8% dari kandungan berat bijih bauksit. Bijih yang bermutu tinggi seharusnya mempunyai nisbah *aluminium:silika* melebihi 10. Bauksit dari Indonesia dan Malaysia mempunyai kualiti yang lebih tinggi berbanding China dan Vietnam dengan kandungan silika yang rendah. Silika reaktif ini sangat berguna dalam industri pemprosesan air minuman dan sisa limbah. Proses osmosis balikan (reverse osmosis) juga menggunakan bahan ini.

Debu silika ini mempunyai ciri yang hampir sama dengan silika dari lombong kuari. Dedahan akut pada kepekatan tinggi boleh menyebabkan sesak nafas, sakit dada, keletihan, pengsan mahupun kematian. Jangka masa dedahan yang lebih lama akan menyebabkan keradangan paru-paru. Selanjutnya ia akan menjadi teruk dan menyebabkan masalah seperti *bronkitis kronik silikosis* mahupun jangkitan sistem respiratori.

Kajian juga mendapati mereka yang terdedah kepada bahan ini mempunyai potensi tinggi untuk mudah dijangkiti batuk kering. Selain itu, bahan ini juga didapati berkait rapat dengan kanser paru-paru.

Kromium (Chromium)

Kajian geologi oleh UKM pada tahun 1996, mengenalpasti beberapa unsur semulajadi di Kuantan selain bauksit. Bahan tersebut adalah kromium pada kepekatan beratus kali ganda dari biasa.

Dari segi kesihatan, Chromium heksavalen (hexavalen) menjadi fokus perbincangan kerana ia lebih toksik dan boleh menyebabkan kanser. Pendedahan akut melalui sistem pernafasan akan menyebabkan sesak nafas, batuk-batuk dan nafas berbunyi seperti lelah. Pada kepekatan yang lebih tinggi, kulit menjadi kemerah-merahan, perut sakit dan muntah-muntah.

Kajian lain menunjukkan dedahan pernafasan kronik menyebabkan bahan ini terkumpul di dalam tisu badan seperti paru-paru dan buah pinggang, hati, sum-sum tulang dan salur darah utama. Akibatnya fungsi organ-organ ini terjejas menyebabkan masalah hidung dan sistem pernafasan, kerosakan buah pinggang, anemia dan gangren. Kromium juga boleh mengganggu kehamilan dan menyebabkan masalah semasa kelahiran.

Arsenik

Bahan ini tidak perlu diperkenalkan lagi. Ia merupakan logam berat utama yang hadir secara semulajadi di dalam tanah. Ia hadir bersama-sama di dalam bijih timah yang banyak terdapat di negara ini di samping kedudukan geografi yang berdekatan dengan pantai.

Kajian tempatan pada 2012 mendapati kandungan semulajadi arsenik di Semenanjung Malaysia adalah empat kali ganda dari tahap yang dibenarkan. Pendedahan kepada bahan ini sering berlaku melalui bekalan air dan rantaian makanan yang tercemar. Ini terjadi samada secara semulajadi atau akibat aktiviti pertanian dan lelehan sisa industri yang tidak terkawal. Dedahan akut bahan ini menyebabkan masalah kulit yang menebal dan kekeringan terutamanya pada tapak tangan dan kaki. Ini akan diikuti dengan kegagalan buah pinggang, gangguan saraf otak, hati serta sum sum tulang. Dedahan kronik didapati berkaitan dengan pelbagai maslaah semasa kehamilan dan kelahiran.

Debu Ternafas PM10

Ini adalah masalah estetik dan kesihatan yang menarik perhatian masyarakat. Kebanyakan bahan cemar dan bahan kanser yang dibincangkan di atas bersifat suka melekat atau bergabung dengan debu ternafas 10 mikron (PM10) –

(Particulate Matter up to 10 Micron) ini. Yang menjadi masalah besar adalah keadaan halus PM10 yang mampu tersedut bersama udara nafas setiap kali seseorang itu menarik nafas.

Seseorang yang biasa akan bernafas sebanyak 20-25 liter sejam. Dan dari sejumlah PM10 itu, hampir 50% hingga 60% adalah debu ternafas yang lebih halus, bersaiz kurang dari 2.5 hingga 5.0 mikron. Saiz yang amat halus ini, mampu melintasi paru-paru lantas memasuki kapilari halus untuk terus tersebar bersama sistem peredaran darah badan.

Semua bahan akan menyebabkan kesan toksik spesifik mengikut oragn tersebut ataupun akan berkumpul di dalam organ itu dan menyebabkan masalah kesihatan. Beberapa kajian luar mengaitkan PM10 dengan kematian pramatang.

Penutup

Pelbagai pihak sedang menjalankan kajian bagi menilai kesan persekitaran akibat aktiviti perlombongan bauksit yang berleluasa di Kuantan Pahang. Namun amat sedikit berita mengenai kesan kesihatan.

Apakah sebenarnya yang sedang berlaku di sana? Bagaimana dengan gejala akut yang lain? Gambaran ini seakan-akan meletakkan kesan pada alam sekitar adalah lebih buruk, bagaimana pula dengan kesan ke atas kesihatan masyarakat? Semua pihak terutamanya pengendali lombong dan kerajaan perlu lebih prihatin ke atas impak kesihatan yang boleh terjadi hasil dari aktiviti perlombongan bauksit yang tidak terkawal.