

SIRSAT PASIR SISA TAMBANG



Material dengan jumlah terbesar kedua yang dihasilkan oleh kegiatan tambang PT Freeport Indonesia (PTFI) di Papua, adalah pasir sisa tambang (SIRSAT) atau biasa disebut sebagai tailing - yaitu pasir sisa dari hasil proses pengolahan batuan bijih di pabrik pengolahan. Proses pengolahan ini merupakan proses fisika di mana bijih dihancurkan kemudian dicampur dengan reagen berbasis alkohol di dalam bak flotasi (pengapungan). Melalui proses ini, mineral yang mengandung tembaga dan emas dipisahkan dari partikel batuan yang tidak bernilai ekonomis dalam bentuk konsentrat. Konsentrat yang dihasilkan adalah sebesar 3 % dari bijih yang diolah, dan sisanya menjadi SIRSAT.

PENGELOLAAN SIRSAT

PTFI menggunakan sistem pengelolaan pembuangan SIRSAT terkendali ke daerah yang telah ditentukan di kawasan dataran rendah dan pesisir, disebut ModADA (*Modified Ajkwa Deposition Area* atau Daerah Pengendapan Ajkwa yang Dimodifikasi). Daerah tersebut merupakan bagian dari bantaran sungai yang direkayasa dan dikelola bagi pengendapan dan pengendalian SIRSAT. Sistem ini membutuhkan tanggul untuk daerah pengendapan dan terus dilakukan berbagai perbaikan fisik, sistem, pemeriksaan, dan pemantauan.

SIRSAT BUKAN BAHAN BERBAHAYA & BERACUN (B3)

PTFI melakukan studi ERA (Ecological Risk Assessment) tahun 1998-2002, yang meneliti efek SIRSAT terhadap biota air, kesehatan manusia dan tumbuhan. ERA menyatakan bahwa dampak lingkungan pengendapan SIRSAT sesuai & konsisten dengan AMDAL 300K yang disetujui pemerintah. PTFI juga melakukan uji karakteristik, TCLP, LD-50 dan LC-50 terhadap SIRSAT dan hasilnya tidak masuk dalam kriteria limbah B3

PENGELOLAAN SIRSAT TELAH DISETUJUI OLEH PEMERINTAH INDONESIA

KEP MEN LH 55/12/1997-ANDAL_RKL,RPL 300K . KEP GUB PAPUA 540/2012/SET/1996 - PEMANFAATAN AJKWA UNTUK PENYALURAN TAILING. KEP BUPATI MIMIKA 4/2005 - PEMANFAATAN SUNGAI AGHAWAGON, OTOMONA & AJKWA. KEP MEN HUT BUN 245/KPTS II/1999 - PELEPASAN HUTAN UNTUK PEMPANGUNAN TAILING. KEP MEN LH 431/2008 - PENGELOLAAN TAILING

REKLAMASI & REVEGETASI

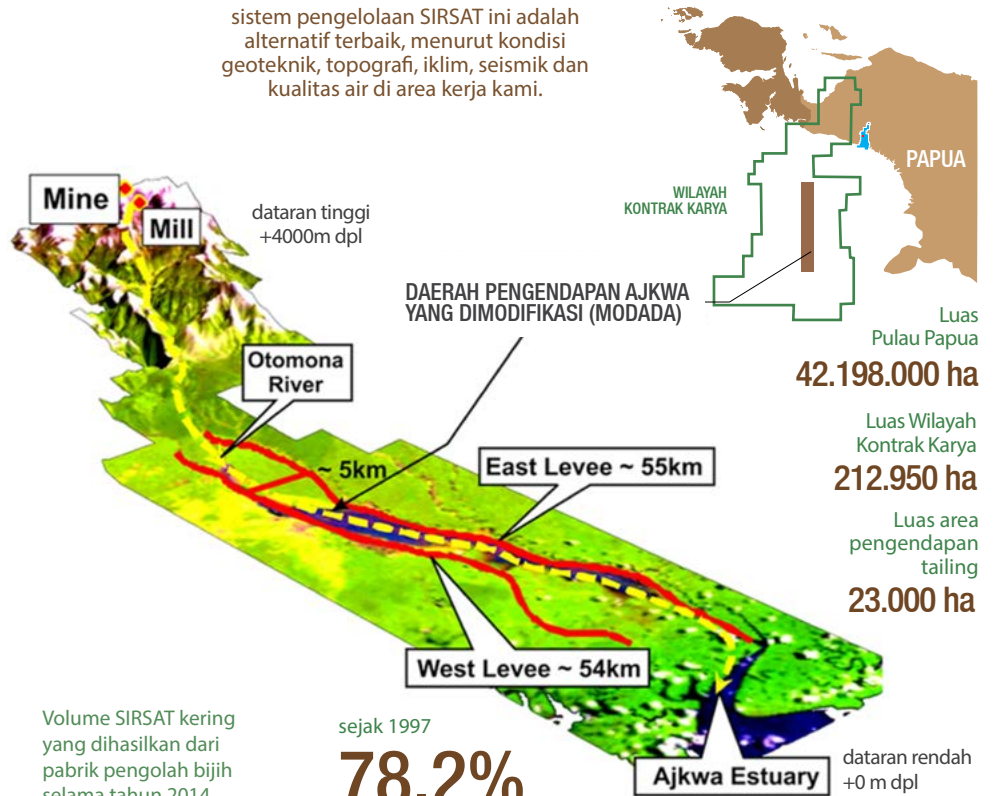
HASIL PENELITIAN MEMPERLIHATKAN DAERAH PENGENDAPAN SIRSAT DAPAT DIREKLAMASI menggunakan vegetasi alamiah atau dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pertanian, kehutanan, peternakan atau perikanan.

UJI TANAM DI LAHAN SIRSAT

pada kacang-kacangan; Casuarina dan matoa; nanas, melon, pisang; sayuran; cabai, ketimun, tomat, padi, buncis dan labu. Pengujian ketat membuktikan bahwa asupan logam yang terkandung dalam tanaman tersebut memenuhi baku mutu nasional dan internasional.

reklamasi area SIRSAT	reklamasi muara ajkwa	penanaman di muara ajkwa
791 Hektar	107 Hektar	800.000 Pohon Mangrove
118 hektar di 2014	22,3 hektar di 2014	program reklamasi 5 tahunan

sistem pengelolaan SIRSAT ini adalah alternatif terbaik, menurut kondisi geoteknik, topografi, iklim, seismik dan kualitas air di area kerja kami.



Volume SIRSAT kering yang dihasilkan dari pabrik pengolah bijih selama tahun 2014

42.7 juta metrik ton

sejak 1997

78.2% Sedimen

telah terendapkan di dalam ModADA

PTFI mengevaluasi potensi dampak pembuangan SIRSAT melalui pengukuran mutu air, biologi, hidrologi, sedimen, mutu udara dan meteorologi secara menerus

SUKSESI ALAMI

tahapan suksesi alami



Strategi lain pada reklamasi lahan SIRSAT adalah membiarkan suksesi ekologi alami yaitu tumbuhnya kembali jenis tanaman asli secara alami

506 Spesies tanaman tumbuh secara alami di lahan SIRSAT

138 Jenis tanaman berhasil tumbuh di lahan SIRSAT

SEBAGIAN LAHAN BARU DI DAERAH PESISIR TELAH MENGALAMI KOLONISASI MANGROVE (BAKAU) SECARA ALAMI. puluhan jenis pohon mangrove, kepiting, udang, siput, kerang, ikan dan cacing laut (*polychates*) telah diidentifikasi di kolonisasi mangrove tersebut.

PTFI TELAH MEMBUKA DIORAMA EKOSISTEM

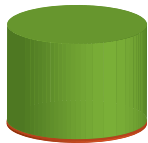
Di Pusat Penelitian Reklamasi dan Keanekaragaman Hayati Maurujaya MP21. Daerah Suksesi Alami lahan bekas pengendapan SIRSAT didiami oleh 117 jenis burung 42 jenis herpeto-fauna, 93 jenis kupu-kupu dan 10 jenis mamalia. Perikanan dan Peternakan berhasil dikembangkan di lahan bekas SIRSAT. Hasil pemantauan menunjukkan bahwa ikan dan sapi aman untuk dikonsumsi

SIRSAT PASIR SISA TAMBANG

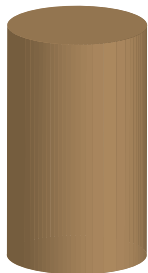
SIRSAT ADALAH SUMBER DAYA

PTFI, BERSAMA LAPI-ITB (LEMBAGA AFILIASI PENELITIAN DAN INDUSTRI - INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG), TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN UNTUK MENDAUR ULANG SIRSAT SEBAGAI BAHAN CAMPURAN BETON DENGAN TAMBAHAN POLIMER DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR.

KOMPOSISI BETON SIRSAT



29.4%
Semen Portland



0.6%
Polimer

70%
SIRSAT

KEUNGGULAN BETON SIRSAT KUAT

- High Performance Concrete
- Tahan air tawar, air laut & hujan asam

MURAH

- Biaya setengah dari biaya beton biasa
- Tidak perlu impor kerakal dari pulau lain

RAMAH LINGKUNGAN

Bahan baku polimer dari karet

AMAN

- Konsentrasi lindian (leaching) sangat rendah
- Sisa logam berat berkadar rendah dan terikat stabil dalam beton
- Pelindian dengan air tawar, air laut bahkan dan hujan asam relatif aman

PEMANFAATAN SIRSAT

KAMI MENGGUNAKAN SIRSAT UNTUK MEMBANGUN JEMBATAN, KANTOR PEMERINTAH, JALAN, SALURAN DRAINASE, DAN MENCETAK SEJUMLAH PRODUK SEPERTI BATAKO, PAVING BLOCK, PENAHAN OMBAK, SERTA GORONG-GORONG. SIRSAT DALAM BENTUK BATAKO JUGA DIGUNAKAN DALAM PROGRAM PERUSAHAAN UNTUK MEMBANTU MEMBUAT INFRASTRUKTUR LOKAL.



Jembatan Paumako 3, Timika



Jalan Industri PTFI di MP 55



Kantor Bupati Mimika



Area Parkir Gedung Eme Neme Yauware



Drainase bandara Mikmika



Area Terminal Mozes Kilangin



Laboratorium Skala Penuh di Check Point 28



HASIL PENELITIAN MENYATAKAN

SIRSAT BISA DIMANFAATKAN SEBAGAI PRODUK UNGGULAN BAHAN KONSTRUKSI (BETON) UNTUK INFRASTRUKTUR DAERAH PAPUA. Aplikasi penggunaannya antara lain: Tiang Pancang, Tiang Listrik, Komponen Rumah Tinggal, Komponen Jembatan, Drainase, Jalan Raya, Bendungan, Pelabuhan, Pemecah Ombak, Bantalan Kereta Api, dll

SIRSAT DI PERTAMBANGAN

PTFI telah menerapkan prinsip 3R (Reuse, Reduce, Recycle) dalam pengelolaan SIRSAT dan pertambangan, SIRSAT yang dihasilkan dari pabrik pengolahan dikirim kembali ke tambang bawah tanah, dimana SIRSAT dicampur dengan semen dan digunakan kembali untuk mengisi lubang-lubang yang telah ditambang.



PERPANJANGAN MOU PENGGUNAAN SIRSAT SEBAGAI BAHAN KONSTRUKSI PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR

Pemerintah Provinsi Papua dan PTFI telah memperpanjang MoU pada tahun 2011 untuk penggunaan SIRSAT sebagai bahan konstruksi dalam pembangunan infrastruktur propinsi. SIRSAT juga telah digunakan sebagai bahan konstruksi dalam pembangunan jalan dan jembatan di Mimika. Sebagai bagian dari pelaksanaan MoU tersebut, PTFI telah melakukan pengiriman lebih dari 460.000 m³ tons SIRSAT sebagai bahan konstruksi ke Merauke, berbagai proyek pembangunan di Timika dan di wilayah proyek PTFI.

MITRA PENGELOLAAN SIRSAT

Tahun 1974, PTFI memelopori rekognisi terhadap hak ulayat masyarakat adat. Pada dekade 90'an kami melakukan negosiasi dan menyelesaikan kesepakatan pelepasan tanah adat masyarakat Kamoro yang secara tradisional menggunakan lahan daerah pengendapan SIRSAT untuk berburu, menangkap ikan dan meramu. Kesepakatan tersebut mencakup pemberian "rekognisi" termasuk pembangunan perumahan, tempat ibadah, gedung serbaguna serta infrastruktur, selain membuka berbagai peluang pekerjaan. Masyarakat adat pengguna lahan daerah pengendapan SIRSAT merupakan mitra penting bagi kami dalam program pengelolaan SIRSAT, termasuk dalam perencanaan jangka panjang.

TAILINGS

Second largest volume of mining-related material currently generated at the PT Freeport Indonesia mine operation in Papua, Indonesia are tailings - residual sand from ore processing in our mill. This is a physical process whereby ore is crushed and then mixed with reagents in a flotation cell. By means of this process, minerals containing copper and gold are separated from rock particles having no economic value.

TAILINGS MANAGEMENT

we employ a controlled riverine tailings management system to transport tailings to a designated site in the lowland and coastal areas, known as the Modified Ajkwa Deposition Area (ModADA). This deposition area is part of a floodplain, and is an engineered system to manage tailings deposition and control. This system entails construction of lateral retention structures or levees in the deposition area and work continues on improvements to the system, incorporating inspections, monitoring and physical construction.

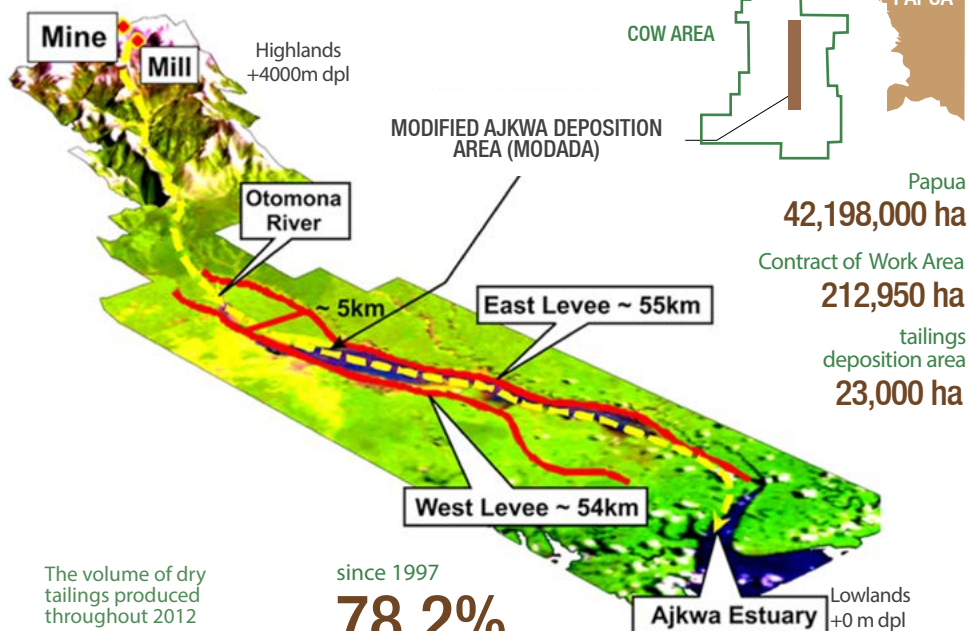
TAILINGS IS NOT A HAZARD MATERIAL

PTFI launches ERA (Ecological Risk Assessment) in 1998-2002, to study the effects of tailings on aquatic life, humans and vegetation. ERA states that the environmental impact of tailings deposition is in accordance and consistent with the government-approved AMDAL 300K. PTFI also test tailings characteristics, TCLP, LD-50 and LC-50 and the results are tailing is not a hazard material.

FREEPORT INDONESIA TAILING MANAGEMENT IS APPROVED BY GOVERNMENT OF INDONESIA

KEP MEN LH 55/12/1997-ANDAL,RKL,RPL 300K . KEP GUB PAPUA 540/2012/SET/1996 - PEMANFAATAN AJKWA UNTUK PENYALURAN TAILING. KEP BUPATI MIMIKA 4/2005 - PEMANFAATAN SUNGAI AGHAWAGON, OTOMONA & AJKWA. KEP MEN HUT BUN 245/KPTS II/1999 - PELEPASAN HUTAN UNTUK PENAMPUNGAN TAILING. KEP MEN LH 431/2008 - PENGELOLAAN TAILING

PTFI tailing management plan represents the best alternative, considering the applicable geotechnical, topographic, climatological, seismic and water quality conditions.



Papua
42,198,000 ha

Contract of Work Area
212,950 ha

tailings
deposition area
23,000 ha

The volume of dry tailings produced throughout 2012

since 1997
78,2%
Sediment
has accumulated
in ModADA

42.7 million
metric
tons

PTFI assesses potential impacts from tailings disposal through continuous water quality, biological, hydrological, sediment, air quality, and meteorological measurements.

RECLAMATION & REVEGETATION

OUR STUDIES INDICATE THAT WHEN MINING ENDS, THE DEPOSITION AREA MAY BE RECLAIMED with natural vegetation or utilized for agricultural, forestry, or fishery activities.

FOOD CROPS PLANTED THAT HAVE BEEN TESTED WITH POSITIVE RESULTS

Legumes; casuarina and mataoa; pineapples, melons, banana; greens; chilies, cucumbers, tomatoes, rice, green beans, and squash. Stringent testing was conducted to demonstrate that metals intake in the crops remains below national and international threshold levels.

tailings
reclaimed

791
Hectares
118 ha
in 2014

ajkwa estuary
reclaimed

107
Hectares
22,3 ha
in 2014

ajkwa estuary
planting program

800,000
Mangrove trees
continuation of 5 year
reclamation plan

NATURAL SUCCESSION



Another strategy in tailings land reclamation is to allow natural, ecological succession (natural regrowth of native plant species).

PARTS OF NEW LAND FORMED IN COASTAL, TAILINGS AND SEDIMENTATION AREAS HAVE UNDERGONE UNASSISTED MANGROVE COLONIZATION.

In the span of just a few years of their development, dozens of mangrove, crab, shrimp, snail, fish and seaworm (polychaetes) species were identified in the new mangrove colonies.

506
Species

plants growing naturally on tailing sand plots

138
type of plants

grow on tailing sand plots

PTFI HAS ESTABLISHED A NATURE OBSERVATORY

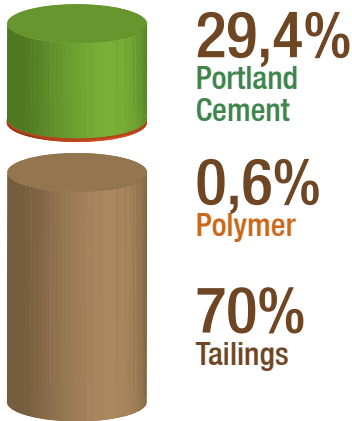
at Reclamation Research Center and Biodiversity Maurujaya MP21. This Natural Succession tailings deposition area inhabited by 117 species of birds 42 kinds herpeto-fauna, 93 species of butterflies and 10 species of mammals. Fisheries and Livestock successfully developed in the area, monitoring results showed that fish and beef are safe for human consumption.

TAILINGS

TAILINGS AS A RESOURCE

IN CONJUNCTION WITH LAPI-ITB (RESEARCH AND INDUSTRY BODY - BANDUNG INSTITUTE OF TECHNOLOGY), WE HAVE CONDUCTED STUDIES TO RECYCLE TAILINGS, AS A CONCRETE MIX WITH POLYMER ADDITIVE IN THE CONSTRUCTION OF LOCAL INFRASTRUCTURE.

COMPOSITION



ADVANTAGES

STRONG

- High-Performance Concrete
- Resistant to freshwater, seawater & acid rain

LOW-COST

- Half the cost of ordinary concrete
- No need to bring in gravel from other islands

ENVIRONMENTALLY FRIENDLY

- Raw material polymer from waste plastics

SAFE

- Very low leachate concentration
- Stable binding of residual, low-concentration heavy metals in concrete tailings
- safe from leaching resulting from exposure to freshwater, seawater and acid rain

TAILINGS UTILIZATION

WE ALSO USE TAILINGS IN THE CONSTRUCTION OF BRIDGES, GOVERNMENT OFFICES, ROADS, DRAINS, AND MANUFACTURE OF PRODUCTS SUCH AS CONCRETE BLOCKS, PAVING BLOCKS, WAVE BREAKERS AND CULVERTS. TAILINGS IN CONCRETE BLOCK FORM ARE ALSO USED IN COMPANY PROGRAMS TO ASSIST LOCAL INFRASTRUCTURE CONSTRUCTION.



Paumako bridge 3, Timika



Freeport Industrial Road on MP 55



Mimika regent's office

Eme Neme Yauware Parking building area



Mikmika Airport drainase

Mozes Kilangin terminal area



Full scale test lab at
Check Point 28



OUR STUDIES SHOWS

TAILINGS COULD BE USED AS THE REGION'S PRIME MATERIAL (CONCRETE) FOR INFRASTRUCTURE CONSTRUCTION IN PAPUA. Applications of Tailings-based products : structural piles, electricity poles, residential building components, bridge components, drainage, roads, dams, harbor, breakwater, railroad bearing, etc.

SUSTAINABLE MINING

PTFI applies the 3R (Reduce, Reuse, Recycle) principle in its tailings management and mining operation. Tailings produced at the mill are dispatched to the cement plant in the underground mine, where they are mixed with cement and reused as backfill to refill excavated holes.



EXTENSION OF MOU FOR TAILINGS UTILIZATION AS A CONSTRUCTION MATERIAL IN INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT

The Papua provincial government and PTFI have renewed a 2011 MoU for utilization of tailings as a construction material in the province's development of infrastructure. Tailings were also used as construction material in the construction of roads and bridges in Mimika. As part of MoU implementation, PTFI delivered more than 460,000 m³ tons of tailings as construction material, to Merauke, and for development projects in Timika and in the PTFI project area.

TAILINGS MANAGEMENT PARTNER

In 1974, PTFI pioneered the first recognition in Indonesia of the land rights of traditional people-negotiated and concluded land agreements with the Kamoro, the indigenous tribe that has traditionally used the land in the deposition area for hunting, fishing and gathering. The agreements involved the payment of "recognition" in the form of community benefit and involved the construction of housing, places of worship, community centers and infrastructures as well as providing employment opportunities. The traditional communities utilizing the tailings deposition area are a key partner in our tailings management program, including for long-term planning