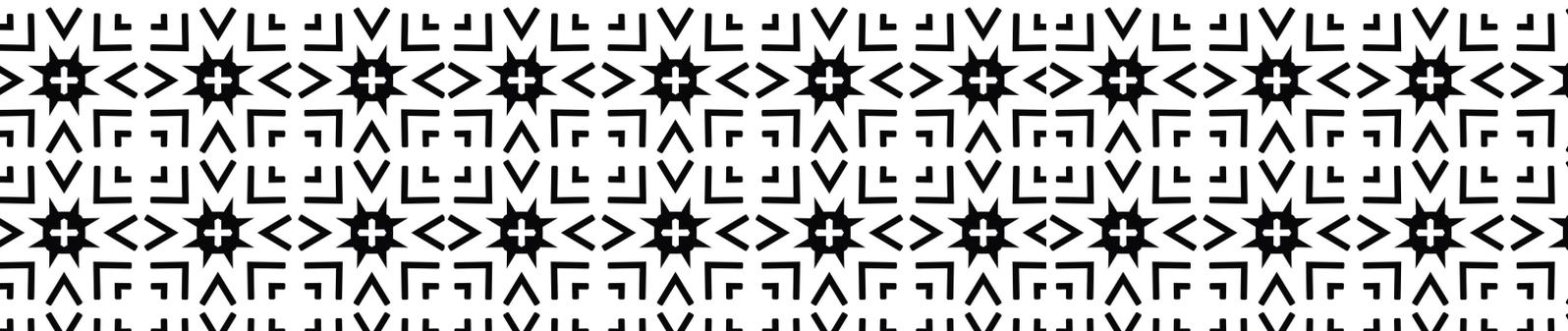


Modul Fisika  
**Suhu, Kalor, Serta Pemanasan  
Global Dalam Perspektif Kearifan  
Lokal Belitung**

**Modul Fisika Suhu, Kalor, Serta  
Pemanasan Global Dalam Perspektif  
Kearifan Lokal Belitung**



## Judul :

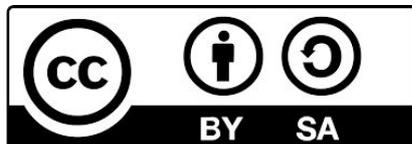
Modul Fisika Suhu, Kalor, Serta Pemanasan Global Dalam Perspektif Kearifan Lokal Belitung

## Penulis

Virandy Putra

## Penata Letak

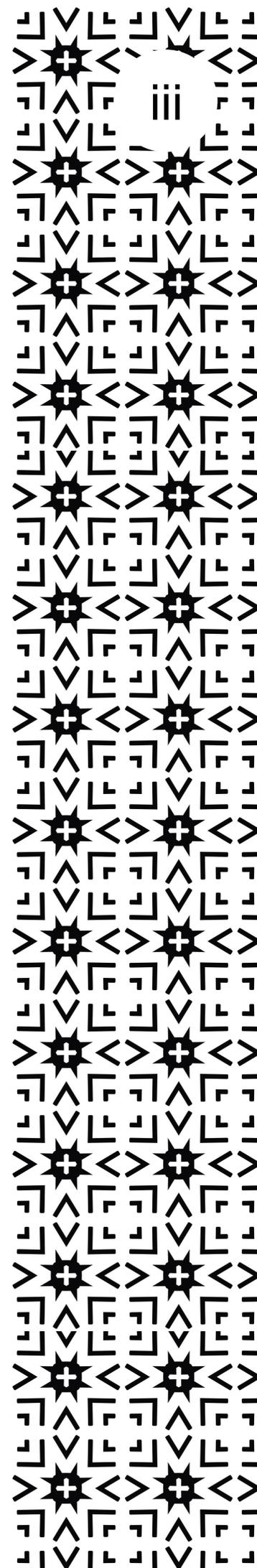
Virandy Putra



Modul ini diterbitkan di bawah lisensi CC BY-SA 4.0 Internasional. Anda diperbolehkan untuk berbagi-myalin dan menyebarkan kembali materi yang ada pada modul ini dalam bentuk atau format apapun. Adaptasi-mengubah, mengubah, dan membuat turunan dari materi ini untuk kepentingan apapun, termasuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama yang sesuai, mencantumkan tautan pada lisensi, dan menyatakan telah ada perubahan jika ada. Apabila anda mengubah atau membuat turunan dari materi ini, anda harus menyebarkan kontribusi anda dibawah lisensi yang sama dengan materi asli.

Penjelasan Lisensi

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.id>



## Daftar Isi

Halaman Cover .....	i
Halaman Judul.....	ii
Halaman Lisensi .....	iii
Daftar Isi.....	iv
Kata Pengantar.....	v
BAB 1 Pendahuluan.....	1
BAB 2 Pengetahuan Tradisional Tentang Bangunan Ramah Lingkungan.....	8
BAB 3 Peran Hutan Dalam keseimbangan Suhu dan Iklim.....	14
BAB 4 Pemanfaatan Energi Biomassa Dari Tanaman Lokal Belitung.....	20
BAB 5 Peningkatan Kesadaran Lingkungan Melalui Kearifan Lokal.....	23
BAB 6 Kesimpulan .....	27
Atribusi .....	29
Tentang Penulis .....	31

## Kata Pengantar

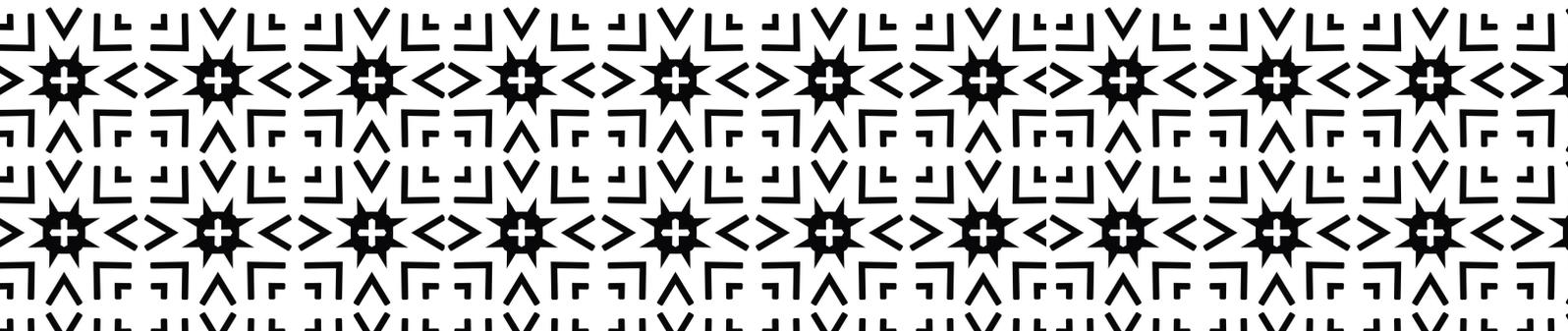
Isu-isu suhu, kalor, dan pemanasan global merupakan tantangan yang kompleks dan membutuhkan pendekatan yang holistik. Dalam hal ini, pengetahuan tradisional yang dimiliki oleh masyarakat Belitung memiliki nilai yang sangat berharga. Pengetahuan ini mencakup pemahaman tentang lingkungan lokal, pengelolaan sumber daya alam, dan hubungan harmonis antara manusia dan alam.

Modul ini akan mengajak kita untuk menjelajahi kontribusi masyarakat Belitung dalam mengaplikasikan pengetahuan tradisional mereka dalam menghadapi isu-isu suhu, kalor, dan pemanasan global. Selain itu, kita juga akan membahas tentang peran hutan dalam menyeimbangkan suhu dan iklim, pemanfaatan energi biomassa dari tanaman lokal Belitung, serta pentingnya mengintegrasikan pengetahuan tradisional dengan prinsip-prinsip fisika modern.

Saya berharap modul ini dapat memberikan wawasan yang berharga dan menginspirasi para peserta didik untuk mengembangkan solusi berkelanjutan dalam menghadapi tantangan suhu, kalor, dan pemanasan global. Terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan modul ini kepada tim Creative Commons Indonesia, Seamolec yang telah memfasilitasi kami dalam pelatihan pembuatan sumber pembelajaran terbuka (SPT), serta kepada masyarakat Belitung yang telah menyimpan kearifan lokal yang sangat berharga. Selamat belajar!

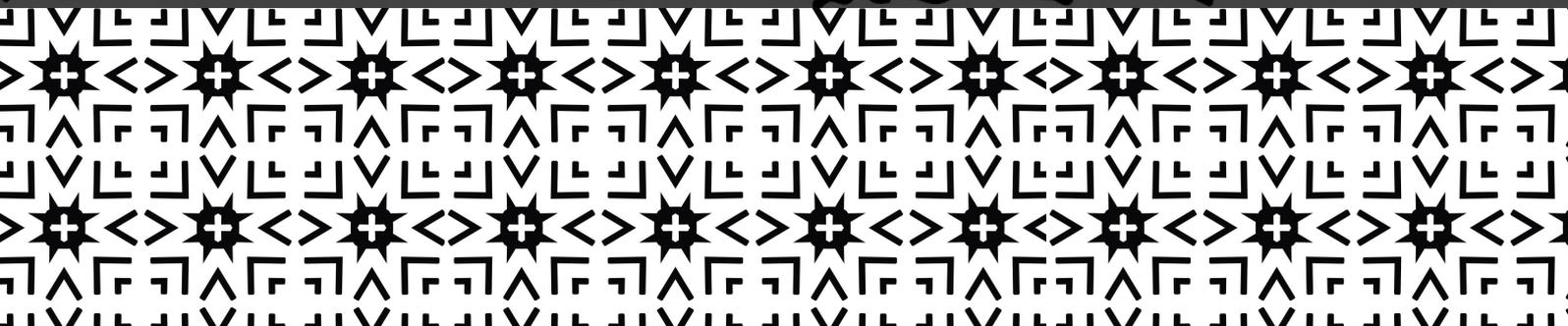
Sijuk, 26 Juni 2023

Virandy P



# BAB 1

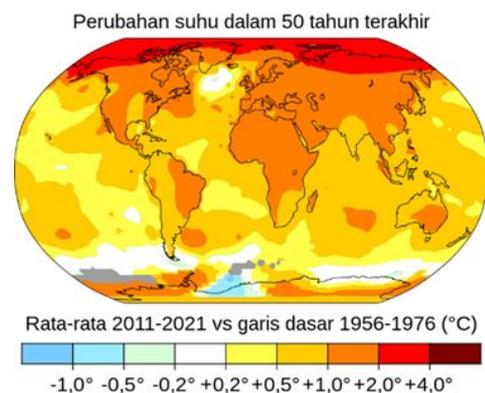
## Pendahuluan



# Pengertian Pemanasan Global

Pemanasan global (bahasa Inggris: *global warming*) (juga disebut perubahan iklim atau krisis iklim) adalah suatu proses meningkatnya suhu rata-rata udara, atmosfer, laut, dan daratan Bumi. Periode perubahan iklim juga pernah terjadi di masa lalu, namun perubahan iklim yang terjadi pada saat ini jauh lebih cepat dan bukanlah dikarenakan oleh sebab-sebab alamiah. Penyebab utama yang menimbulkan pemanasan iklim pada saat ini adalah pencemaran gas rumah kaca, terutama karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan metana. Pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, bensin, dan solar untuk produksi energi adalah pemasok terbesar dari pencemaran ini. Beberapa faktor tambahan lainnya ialah seperti sejumlah praktik pertanian tertentu, proses industri, dan penggundulan hutan. Karena sifatnya yang transparan, gas rumah kaca dapat ditembus oleh sinar matahari sehingga memanaskan permukaan Bumi. Namun ketika gelombang ultraviolet dari sinar matahari diserap lalu dipancarkan kembali oleh permukaan bumi menjadi radiasi inframerah, gas-gas rumah kaca tersebut menyerapnya, memerangkap panas di sekitar permukaan bumi dan menyebabkan pemanasan global.

Akibat perubahan iklim, gurun pasir meluas, sementara gelombang panas dan kebakaran liar menjadi lebih umum. Peningkatan pemanasan di Kutub Utara telah berkontribusi pada mencairnya tanah es yang sebelumnya selalu membeku, mundurnya glasial, dan hilangnya es laut. Suhu yang lebih tinggi juga menyebabkan badai yang lebih intens, kekeringan, dan cuaca ekstrem lainnya. Perubahan lingkungan yang cepat di pegunungan, terumbu karang, dan Kutub Utara memaksa banyak spesies untuk pindah atau punah. Perubahan iklim mengancam manusia dengan kelangkaan air dan makanan, peningkatan banjir, panas yang ekstrim, lebih banyak penyakit, dan kerugian ekonomi. Migrasi manusia dan konflik dapat terjadi sebagai akibatnya. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyebut perubahan iklim sebagai ancaman terbesar bagi kesehatan global di abad ke-21. Bahkan jika upaya untuk meminimalisir pemanasan di masa depan berhasil, beberapa efek akan terus berlanjut selama berabad-abad. Ini termasuk kenaikan permukaan laut, dan lautan yang lebih hangat dan dengan pH yang lebih asam.

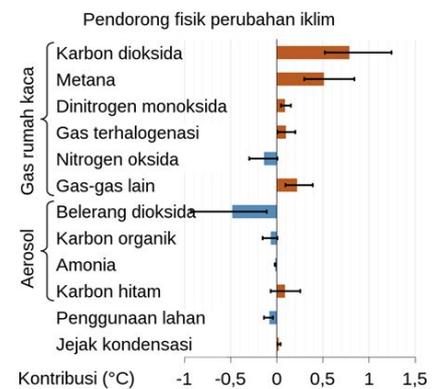


Change in Average Temperature, oleh NASA's Scientific Visualization Studio, Key and Title by uploader (Eric Fisk), [Wikimedia Commons](#), [Publik Domain](#)

Segala sumber energi yang terdapat di Bumi berasal dari matahari. Sebagian besar energi tersebut berbentuk radiasi gelombang pendek, termasuk cahaya tampak. Ketika energi ini tiba permukaan Bumi, ia berubah dari cahaya menjadi panas yang menghangatkan Bumi. Permukaan Bumi, akan menyerap sebagian panas dan memantulkannya kembali sisanya. Sebagian dari panas ini berwujud radiasi infra merah gelombang panjang ke angkasa luar.

Namun sebagian panas tetap terperangkap di atmosfer Bumi akibat menumpuknya jumlah gas rumah kaca antara lain uap air, karbon dioksida, metana dan dinitrogen monoksida yang menjadi perangkap gelombang radiasi ini. Gas-gas ini menyerap dan memantulkan kembali radiasi gelombang yang dipancarkan Bumi dan akibatnya panas tersebut akan tersimpan di permukaan Bumi. Keadaan ini terjadi terus menerus sehingga mengakibatkan suhu rata-rata tahunan bumi terus meningkat.

Gas-gas rumah kaca berfungsi sebagaimana gas dalam rumah kaca. Dengan semakin meningkatnya konsentrasi gas-gas ini di atmosfer, semakin banyak panas yang terperangkap di bawahnya. Namun, efek rumah kaca ini sangat dibutuhkan oleh segala makhluk hidup yang ada di bumi, karena tanpanya, planet ini akan menjadi sangat dingin. Dengan suhu rata-rata sebesar 15 °C, bumi sebenarnya telah lebih panas 33 °C dari suhunya semula, jika tidak ada efek rumah kaca suhu bumi hanya -18 °C sehingga es akan menutupi seluruh permukaan Bumi. Akan tetapi sebaliknya, apabila gas-gas tersebut telah berlebihan di atmosfer, akan mengakibatkan perubahan iklim yang sangat mengancam.



Physical Drivers of climate change, [Eric Fisk](#),  
[Wikimedia Commons, CC BY SA 4.0](#)



**Ayo  
Eksplorasi**



Scan QR Berikut untuk  
menonton video  
kenaikan suhu rata-rata  
Bumi

- Pemanasan Global oleh sukarelawan [Wikipedia Bahasa Indonesia](#) CC BY-SA 3.0 diakses tanggal 22 Juni 2023
- Video kenaikan suhu rata-rata di bumi oleh Lori Perkins (NASA/GSFC) dkk  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Global\\_Temperature\\_Anomalies\\_from\\_1880\\_to\\_2022.webm](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Global_Temperature_Anomalies_from_1880_to_2022.webm) Public Domain diakses tanggal 24 Juni 2023
- Aset icon oleh Vectors Market [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Noun\\_Project\\_Responsive\\_Design\\_icon\\_1849455.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Noun_Project_Responsive_Design_icon_1849455.svg) CC BY 3.0



# Suhu dan Kalor

## Suhu

Suhu adalah derajat panas suatu benda. Alat untuk mengukur suhu adalah termometer. Satuan suhu yang umum biasanya menggunakan skala Celcius, Fahrenheit, Reamur dan Kelvin. Hubungan keempat skala tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

$$C : (F-32^{\circ}) : R = 5 : 4$$

$$K = 273^{\circ} + C$$

## Kalor

Kalor merupakan bentuk energy yang berpindah dari zat bersuhu lebih tinggi ke zat yang bersuhu lebih rendah. Satuan kalor adalah Joule dan kalori. Nilai 1 Kalori = 4,2 Joule, sedangkan nilai 1 Joule = 0,24 kalori. Pengaruh kalor terhadap benda adalah sebagai berikut.

**Kalor dapat mengubah suhu zat**

Secara matematis dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$Q = m.c.\Delta T$$

dengan

m = massa benda (kg)

c = kalor jenis (J/Kg<sup>0</sup>C)

$\Delta T$  = Perubahan suhu (<sup>0</sup>C)

Q = Kalor (J atau kal)

**Kalor dapat mengubah wujud zat**

Wujud zat dibedakan menjadi tiga, yaitu padat, cair dan gas. Perubahan Wujud zat dapat dijelaskan pada proses berikut.

Proses mengembun, membeku dan mengkristal > Melepaskan kalor

Proses mengembun, membeku dan mengkristal > menyerap kalor

Saat perubahan wujud, suhu zat selalu tetap. Secara matematis dinyatakan dengan persamaan berikut.

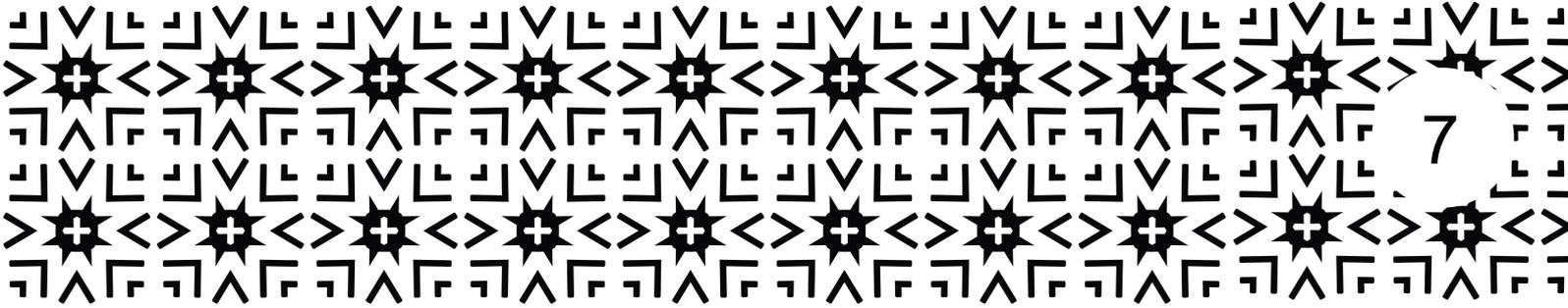
$$Q = mL$$

dengan

m = massa benda (kg)

L = Kalor lebur (J/g atau kal/g)

Q = Kalor (J atau Kal)



# Etnosains Masyarakat Belitung

Masyarakat Belitung, yang merupakan kelompok etnis yang memiliki pengetahuan tradisional yang kaya, telah mengaplikasikan pengetahuan mereka secara efektif dalam menghadapi isu-isu terkait suhu, kalor, dan pemanasan global. Mereka telah mengembangkan teknik dan praktik yang terbukti efisien dalam menjaga suhu lingkungan mereka tetap nyaman. Dengan menggunakan bahan-bahan lokal seperti daun sagu sebagai bahan isolasi termal dalam bangunan mereka, menggunakan papan dari kayu pohon serta menerapkan sistem sirkulasi udara yang baik dalam konsep pembuatan rumah mereka.

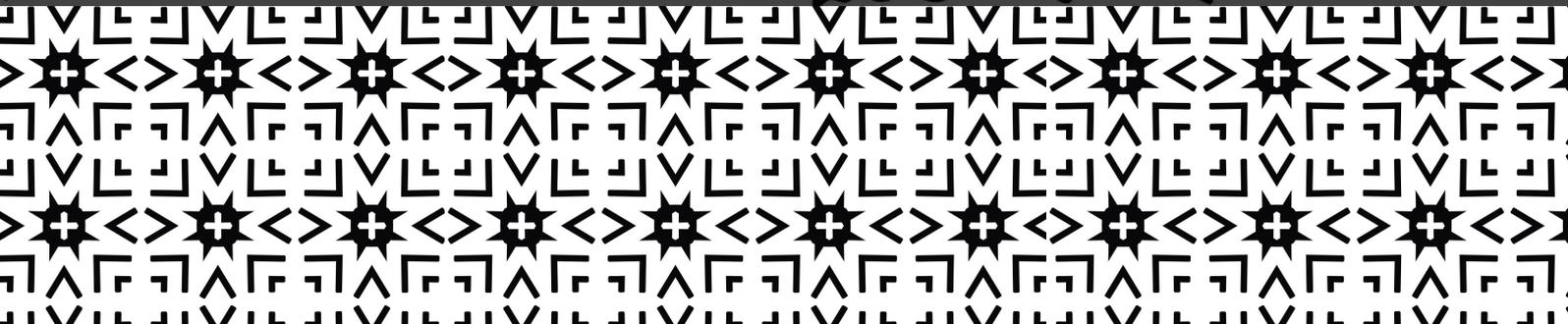
Masyarakat Belitung juga memiliki pemahaman yang dalam tentang pentingnya hutan dalam mengatasi pemanasan global. Menerapkan pola pertanian berkelanjutan dengan mengembangkan sistem "kelekak" atau menanam tanaman buah sehabis berkebun di suatu tempat, agar nanti bisa dinikmati di generasi mendatang. Masyarakat Belitung juga telah menjaga keberlanjutan hutan dengan menggunakan pengetahuan tradisional mereka untuk mengatur penggunaan sumber daya alam secara bijaksana. Mereka mengakui bahwa hutan berperan penting dalam menyerap karbon dioksida dari atmosfer dan menjaga keseimbangan iklim lokal. Oleh karena itu, mereka melakukan upaya pelestarian dan penghijauan untuk melindungi hutan dan mencegah deforestasi.

Selain itu, masyarakat Belitung juga memanfaatkan pengetahuan tradisional mereka dalam pemanfaatan energi biomassa dengan memanfaatkan kayu lokal seperti pohon Jemang, Samak dan Pelawan. Sumber energi biomassa ini, sebenarnya dapat mengurangi ketergantungan mereka pada energi fosil yang berkontribusi terhadap pemanasan global.

Dalam menghadapi isu-isu suhu, kalor, dan pemanasan global, kontribusi masyarakat Belitung dalam mengaplikasikan pengetahuan tradisional mereka memberikan contoh pentingnya memanfaatkan kearifan lokal untuk mencapai solusi berkelanjutan.

## **BAB 2**

# **Pengetahuan Tradisional Tentang Bangunan Ramah Lingkungan**





Rumbia thatch UN 071121-1327 stbu, oleh [W.A. Diatmiko](#), [Wikimedia Commons](#), CC BY SA 3.0

## Penggunaan Daun Sagu Sebagai Bahan Isolasi Termal Dalam Rumah Tradisional di Belitung

Daun sagu telah lama digunakan sebagai bahan isolasi termal dalam konstruksi rumah tradisional masyarakat Belitung. Daun sagu memiliki sifat-sifat yang membuatnya efektif sebagai bahan isolasi termal. Daun sagu yang kering memiliki struktur yang berpori dan mengandung serat alami yang membantu dalam menahan panas dan menghambat aliran udara.

Sifat termal daun sagu berperan penting dalam menjaga suhu dalam ruangan. Bahan isolasi termal bekerja dengan cara mengurangi perpindahan panas antara dua medium dengan suhu yang berbeda. Dalam hal ini, daun sagu dapat mengurangi perpindahan panas dari lingkungan luar ke dalam ruangan atau sebaliknya.

Daun sagu memiliki daya serap panas yang baik. Ketika suhu luar rumah meningkat, daun sagu akan menyerap panas tersebut sehingga mencegah panas masuk ke dalam ruangan. Sebaliknya, ketika suhu dalam ruangan meningkat, daun sagu akan menghambat perpindahan panas keluar sehingga mempertahankan suhu yang lebih sejuk di dalam ruangan.

Selain itu, bahan isolasi termal daun sagu juga mampu mengurangi aliran udara yang masuk atau keluar dari ruangan. Hal ini membantu dalam mempertahankan suhu yang stabil di dalam ruangan dan mengurangi kebocoran energi termal. Dengan demikian, penggunaan daun sagu sebagai bahan isolasi termal dalam rumah tradisional di Belitung telah terbukti efektif dalam menjaga suhu yang nyaman di dalam ruangan, tanpa terlalu bergantung pada penggunaan pendingin udara atau pemanas listrik.

Penerapan penggunaan daun sagu sebagai bahan isolasi termal dalam rumah tradisional di Belitung merupakan contoh konkret bagaimana masyarakat setempat memanfaatkan pengetahuan tradisional mereka untuk menghadapi isu-isu terkait suhu, kalor, dan pemanasan global dengan cara yang berkelanjutan.

### **Konduktivitas Termal**

Konduktivitas atau keterhantaran termal adalah suatu besaran intensif bahan yang menunjukkan kemampuannya untuk menghantarkan panas. Konduksi termal adalah suatu fenomena transport dimana perbedaan temperatur menyebabkan transfer energi termal dari satu daerah benda panas ke daerah yang sama pada temperatur yang lebih rendah. Panas yang di transfer dari satu titik ke titik lain melalui salah satu dari tiga metode yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi.

konduktivitas termal = laju aliran panas × jarak / ( luas × perbedaan suhu )

$$k = \frac{Q}{t} \times \frac{L}{A \times \Delta T}$$

Besaran ini didefinisikan sebagai panas,  $Q$ , yang dihantarkan selama waktu  $t$  melalui ketebalan  $L$ , dengan arah normal ke permukaan dengan luas  $A$  yang disebabkan oleh perbedaan suhu  $\Delta T$  dalam kondisi tunak dan jika perpindahan panas hanya tergantung dengan perbedaan suhu tersebut[1].

Konduktivitas termal rendah: Daun pandan memiliki konduktivitas termal yang rendah. Ini berarti bahwa daun pandan tidak secara mudah menghantarkan panas dari satu sisi ke sisi lainnya. Sebagai bahan isolasi termal, kemampuan daun pandan untuk menghambat perpindahan panas dari luar ke dalam ruangan atau sebaliknya sangat penting. Dengan konduktivitas termal yang rendah, daun pandan membantu mempertahankan suhu yang lebih stabil di dalam ruangan.



Penyerapan panas yang baik: Daun pandan memiliki kemampuan yang baik dalam menyerap panas. Ketika suhu luar ruangan meningkat, daun pandan akan menyerap panas tersebut sebelum mencapai dalam ruangan. Hal ini membantu mencegah panas masuk ke dalam ruangan dan menjaga suhu yang lebih sejuk di dalamnya. Penyerapan panas yang baik oleh daun pandan membantu mengurangi kebutuhan untuk menggunakan pendingin udara atau sistem pendingin aktif lainnya.

Penghalang udara: Daun pandan juga berperan sebagai penghalang udara yang efektif. Dalam rumah tradisional di Belitung, daun pandan digunakan untuk mengisi celah atau celah-celah di dinding atau atap. Hal ini membantu mengurangi aliran udara yang masuk atau keluar dari ruangan. Dengan penghalang udara yang baik, suhu di dalam ruangan dapat tetap stabil dan tidak terpengaruh oleh perubahan suhu eksternal yang signifikan.

Dalam kombinasi, sifat-sifat termal daun pandan seperti konduktivitas termal rendah, kemampuan penyerapan panas yang baik, dan fungsi sebagai penghalang udara membantu menjaga suhu dalam ruangan dengan lebih efisien. Bahan isolasi termal daun pandan memberikan perlindungan tambahan terhadap panas yang berlebihan atau kehilangan panas yang tidak diinginkan di dalam rumah tradisional di Belitung. Dengan demikian, daun pandan memberikan solusi berkelanjutan dalam menjaga kenyamanan termal di dalam ruangan tanpa terlalu mengandalkan penggunaan sumber energi eksternal.



# Ayo Meneliti

## Pengujian Sifat Isolasi Termal Daun Sagu dan Bahan Isolasi Modern

### 1. Tujuan praktikum

Mengukur dan membandingkan kemampuan isolasi termal daun pandan dengan bahan isolasi modern dalam menjaga suhu.

### 2. Bahan dan peralatan yang diperlukan

Daun pandan segar

Bahan isolasi modern (misalnya busa polistirena atau wol mineral)

Termometer digital

Bejana isolasi (misalnya kotak plastik yang dilapisi dengan bahan isolasi)

Sumber panas eksternal (misalnya lampu pijar)

Penggaris

Gunting

Stopwatch

### 3. Langkah-langkah praktikum

#### Persiapan

a. Siapkan bejana isolasi dengan melapisi bagian dalamnya dengan bahan isolasi modern.

b. Potong daun pandan menjadi beberapa lembar dengan ukuran yang sama.

c. Persiapkan bahan isolasi modern dengan ukuran yang sama dengan daun pandan.

#### Pengujian dengan daun pandan

a. Tempatkan termometer digital di dalam bejana isolasi.

b. Letakkan beberapa lembar daun pandan di atas termometer.

c. Pasang sumber panas eksternal di luar bejana isolasi.

d. Catat suhu awal pada termometer.

e. Nyalakan sumber panas dan biarkan selama waktu tertentu (misalnya 30 menit).

f. Catat suhu yang terbaca pada termometer setelah waktu yang ditentukan.

#### **Pengujian dengan bahan isolasi modern**

a. Buang daun pandan dan bersihkan bejana isolasi.

b. Tempatkan termometer digital di dalam bejana isolasi yang sama.

c. Letakkan bahan isolasi modern di atas termometer.

d. Ulangi langkah b, c, dan d dari pengujian dengan daun pandan.

#### **Analisis**

a. Bandingkan suhu akhir yang tercatat pada kedua pengujian.

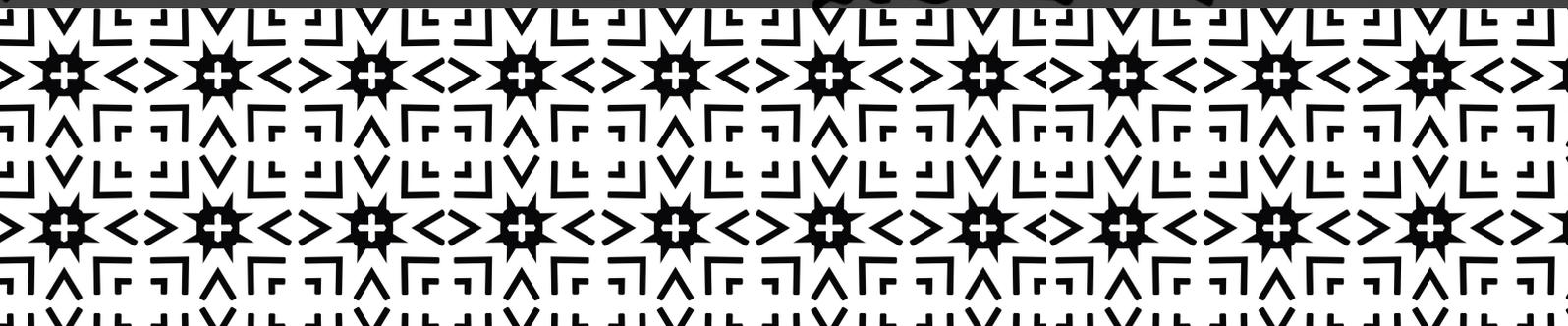
b. Buat grafik perbandingan suhu antara daun pandan dan bahan isolasi modern selama waktu yang ditentukan.

c. Diskusikan hasil pengujian dan perbedaan dalam kemampuan isolasi termal antara daun pandan dan bahan isolasi modern.

d. Evaluasi keunggulan dan keterbatasan masing-masing bahan isolasi.

# BAB 3

## Peran Hutan Dalam Keseimbangan Suhu dan Iklim



*Jaga Hutan Untuk Generasi  
Mendatang*

# Peranan Hutan

Hutan adalah wilayah daratan yang didominasi oleh pepohonan. Di Indonesia, menurut Undang-undang Nomor 41 tahun 1999 tentang Kehutanan, hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan.

Jasa ekosistem hutan atau jasa lingkungan adalah manfaat yang diperoleh makhluk hidup dari hutan. Klasifikasi jasa lingkungan berdasarkan manfaat yang diperoleh manusia yaitu, jasa penyediaan produk yang dihasilkan ekosistem (sumber air dan makanan), jasa pengelolaan (pengaturan iklim mikro, pencegahan banjir, penyimpanan cadangan karbon dan penyediaan habitat flora dan fauna), jasa nilai budaya (edukasi, ekowisata, rekreasi), dan jasa pendukung untuk memproduksi seluruh jasa ekosistem (fungsi hidrologi). Dalam bahasa-bahasa di Indonesia, pengertian hutan juga merujuk kepada aneka hal yang bersifat liar (wild), tumbuh sendiri atau tidak dipelihara (natural), atau untuk menekankan sifat-sifat liar dari sesuatu[3].

Hutan memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan suhu dan iklim lokal. Fungsi utama hutan dalam hal ini adalah sebagai penyerap karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan penghasil oksigen (O<sub>2</sub>) melalui proses fotosintesis. Hutan mampu menyerap CO<sub>2</sub> dari atmosfer dan menyimpannya dalam biomassa tumbuhan serta tanahnya. Hal ini membantu mengurangi konsentrasi CO<sub>2</sub> dalam udara, yang merupakan gas rumah kaca yang berperan dalam pemanasan global. Dengan menyerap CO<sub>2</sub>, hutan membantu mengurangi efek rumah kaca dan menjaga suhu bumi tetap stabil.

Selain itu, hutan juga berperan sebagai penyeimbang suhu melalui proses evaporasi dan transpirasi. Daun-daun pohon dalam hutan menguapkan air melalui stomata (pori-pori kecil) yang terdapat di permukaan daun. Proses ini menghasilkan pendinginan alami yang disebut sebagai efek penguapan. Penguapan air dari hutan menciptakan suhu yang lebih rendah di sekitarnya dan membantu menjaga suhu lingkungan tetap stabil.

---

[3] ~~Jenis Hutan di Indonesia oleh~~ sukarelawan Wikipedia Bahasa Indonesia, [Wikipedia Bahasa Indonesia](#) CC BY-SA 4.0 diakses pada 23 Juni 2023





## Diskusi Kelompok

Masyarakat Belitung memiliki pengetahuan tradisional yang kaya tentang pentingnya hutan dalam mengurangi pemanasan global. Mereka menyadari bahwa hutan memiliki peran vital dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan iklim. Melalui generasi-generasi, masyarakat Belitung telah memahami betapa pentingnya menjaga keberlanjutan hutan untuk mencegah deforestasi dan mengurangi emisi gas rumah kaca.

Masyarakat Belitung juga memahami bahwa hutan sebagai tempat hidup bagi beragam spesies tumbuhan dan satwa. Keanekaragaman hayati yang ada di dalam hutan berperan dalam menjaga ekosistem yang sehat dan berfungsi sebagai penyeimbang alami. Mereka juga memahami bahwa kerusakan hutan dapat berdampak pada hilangnya habitat, perubahan iklim lokal, dan berbagai masalah lingkungan lainnya. Oleh karena itu, masyarakat Belitung menjunjung tinggi nilai pelestarian hutan sebagai warisan budaya dan upaya untuk melindungi alam sekitar mereka.

### **Kegiatan kelompok: Diskusi tentang upaya pelestarian hutan dan pengembangan kebijakan yang berkelanjutan:**

Dalam kegiatan kelompok, peserta dapat berdiskusi tentang upaya pelestarian hutan dan pengembangan kebijakan yang berkelanjutan. Diskusi ini dapat melibatkan pertukaran ide dan pengalaman mengenai langkah-langkah konkret yang dapat diambil untuk melindungi hutan dan mengurangi pemanasan global. Beberapa topik yang dapat dibahas antara lain:

1. Pembentukan kebijakan yang mendukung pelestarian hutan dan pengelolaan yang berkelanjutan.
2. Peran masyarakat dalam

# Tugas Mini Riset

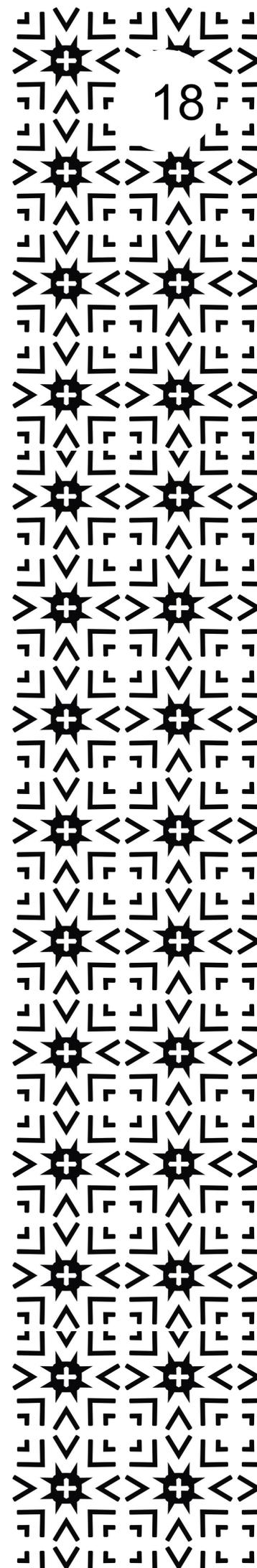
Dalam kegiatan kelompok ini, peserta akan melakukan diskusi tentang upaya pelestarian hutan dan pengembangan kebijakan yang berkelanjutan. Diskusi ini bertujuan untuk mengidentifikasi langkah-langkah konkret yang dapat diambil untuk melindungi hutan dan mempromosikan keberlanjutan dalam pengelolaannya. Berikut adalah beberapa poin yang dapat dibahas dalam diskusi tersebut:

**Identifikasi masalah:** Diskusikan masalah-masalah utama yang dihadapi dalam pelestarian hutan dan perlindungan lingkungan di wilayah Belitung. Misalnya, deforestasi, illegal logging, perubahan penggunaan lahan, atau konflik antara kebutuhan pembangunan dan pelestarian lingkungan.

**Langkah-langkah pelestarian hutan:** Diskusikan langkah-langkah konkret yang dapat diambil untuk pelestarian hutan. Contohnya termasuk promosi penanaman kembali hutan, pengelolaan hutan yang berkelanjutan, pengawasan yang ketat terhadap aktivitas ilegal, dan pendidikan masyarakat tentang pentingnya pelestarian hutan.

**Peran masyarakat:** Diskusikan peran masyarakat dalam pelestarian hutan. Identifikasi upaya kolaboratif antara masyarakat, pemerintah, dan LSM dalam melindungi hutan dan lingkungan. Diskusikan juga bagaimana masyarakat dapat berperan sebagai agen perubahan dalam mendorong kesadaran tentang pelestarian hutan dan melakukan tindakan nyata seperti partisipasi dalam kegiatan penanaman pohon dan pengelolaan lingkungan.

**Kebijakan yang berkelanjutan:** Diskusikan pentingnya pengembangan kebijakan yang berkelanjutan untuk melindungi hutan. Bahas tentang pentingnya pembuatan peraturan yang jelas dan penegakan hukum yang kuat terhadap pelanggaran terhadap lingkungan. Juga, diskusikan upaya untuk mengintegrasikan aspek keberlanjutan dalam perencanaan pembangunan dan pengelolaan sumber daya alam.



**Rencana tindakan:** Setelah diskusi, identifikasi tindakan konkret yang dapat dilakukan oleh kelompok atau individu dalam mendukung pelestarian hutan dan pengembangan kebijakan yang berkelanjutan. Buat rencana tindakan dengan langkah-langkah yang jelas dan realistis untuk membantu melindungi hutan dan mempromosikan keberlanjutan di tingkat lokal.

Diskusi ini dapat mendorong pemikiran kritis dan kolaborasi antara peserta untuk menciptakan pemahaman yang lebih baik tentang pentingnya pelestarian hutan dan pengembangan kebijakan yang berkelanjutan. Melalui diskusi ini, peserta dapat merumuskan solusi yang inovatif dan bertanggung jawab untuk melindungi hutan Belitung dan mendorong keberlanjutan dalam pengelolaan sumber daya alam.

## Upaya Pelestarian Hutan

A. Identifikasi Masalah

.....  
.....

B. Langkah-Langkah Pelestarian Hutan

.....  
.....  
.....

C. Peran Masyarakat

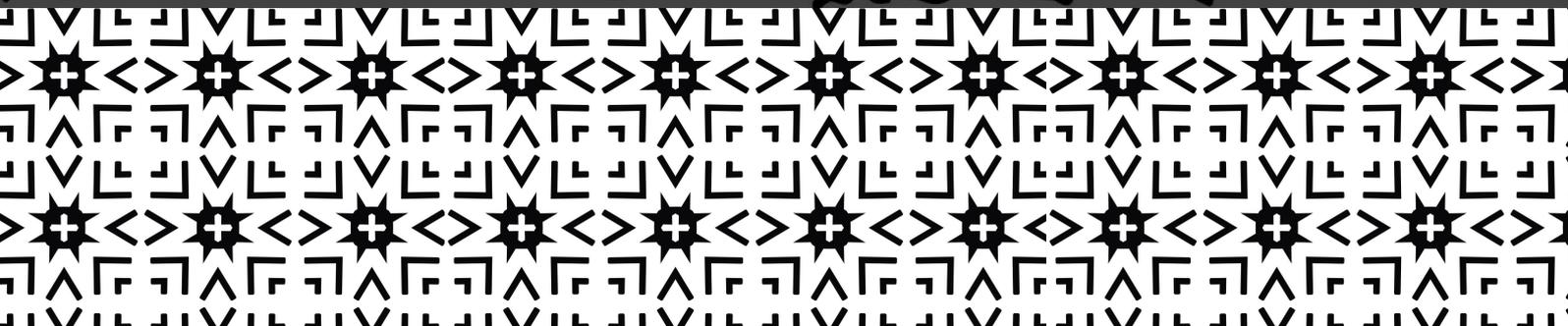
.....  
.....  
.....  
.....

D. Kebijakan yang Berkelanjutan

.....  
.....  
.....  
.....

# BAB 4

## Pemanfaatan Energi Biomassa Dari Tanaman Lokal Belitung



# Energi

## Biomassa Kayu

Biomassa adalah sebuah istilah yang digunakan untuk menyebut semua senyawa organik yang berasal dari tanaman pertanian, alga, dan sampah organik. Pengelompokan biomassa terbagi menjadi biomassa kayu, biomassa bukan kayu, dan biomassa sekunder. Biomassa juga dapat dikategorikan menjadi limbah pertanian, limbah kehutanan, tanaman kebun energi, dan limbah organik. Sifat kimia, sifat fisik, kadar air, dan kekuatan mekanis pada berbagai biomassa sangat beragam dan berbeda-beda. Biomassa merupakan sumber energi terbarukan dengan kualitas yang rendah.

Biomassa kayu merupakan biomassa yang berbentuk kayu pohon yang diperoleh dari hasil penebangan hutan. Selain itu, biomassa kayu juga berbentuk sisa-sisa kayu yang tidak diperlukan dalam industri kehutanan. Pohon-pohon yang ditebang tidak memiliki nilai komersial sehingga dapat dijadikan sebagai bahan energi biomassa. Pohon yang ditanam sebagai hutan penghasil biomassa dibuat berjarak agar tunggul pohon memiliki ruang untuk mengalami pertumbuhan. Pada iklim sedang, siklus penebangan diulang dalam jangka waktu berkisar 50 hingga 100 tahun[4].

Pemanfaatan energi biomassa dari tanaman lokal Belitung merujuk pada penggunaan sumber energi yang dihasilkan dari bahan organik seperti limbah pertanian, sisa tanaman, atau kayu dari tanaman lokal di Belitung.

Biomassa dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan, karena dapat diperbaharui dan mengurangi emisi gas rumah kaca.

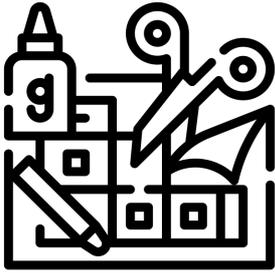
Tanaman lokal di Belitung, seperti pohon Jemang, Samak, Pelawan dapat menjadi sumber biomassa yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai energi. Biomassa dapat dijadikan bahan bakar dalam bentuk kayu bakar, briket arang, atau digunakan untuk menghasilkan bioenergi seperti bioetanol atau biogas. Pemanfaatan energi biomassa dari tanaman lokal Belitung dapat membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan memberikan manfaat ekonomi kepada masyarakat setempat.



"handful of biomass" Oleh #ODF dari Flickr, CC BY 2.0.

---

[4] Biomassa oleh sukarelawan Wikipedia Bahasa Indonesia <https://id.wikipedia.org/wiki/Biomassa> CC BY-SA 4.0 diakses tanggal 27 Juni 2023



# Ayo Berkarya

## Kegiatan Praktikum

### Pembuatan Briket arang kayu

Dalam kegiatan praktikum ini, peserta akan membuat briket arang kayu sebagai salah satu bentuk pemanfaatan energi biomassa dari tanaman lokal Belitung. Berikut adalah langkah-langkah praktikumnya:

#### Persiapan:

1. Siapkan kayu dari tanaman lokal Belitung (misalnya kayu jati atau kayu meranti) yang telah dikeringkan.
2. Persiapkan bahan perekat seperti tepung kanji atau serbuk gergaji.
3. Siapkan cetakan untuk membentuk briket (misalnya cetakan persegi atau silinder).

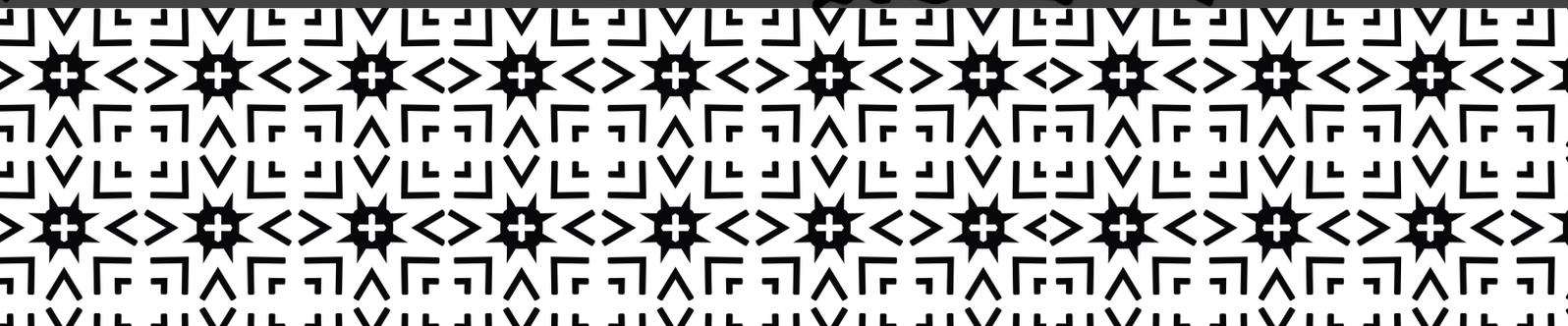
#### Langkah-langkah praktikum:

1. Hancurkan kayu menjadi serpihan atau potongan kecil-kecil.
2. Campurkan kayu yang telah dihancurkan dengan bahan perekat dalam wadah yang cukup besar.
3. Uleni campuran kayu dan perekat hingga terbentuk massa yang homogen.
4. Ambil sejumlah massa campuran dan letakkan ke dalam cetakan yang telah disiapkan.
5. Tekan massa campuran agar padat dan rata di dalam cetakan.
6. Biarkan briket mengering dan mengeras selama beberapa waktu.
7. Setelah briket mengering, lepaskan dari cetakan dengan hati-hati.

Pada akhir praktikum, peserta dapat membahas tentang potensi pemanfaatan briket arang kayu sebagai sumber energi alternatif yang dapat membantu mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan

## **BAB 5**

# **Peningkatan Kesadaran Lingkungan Melalui Kearifan Lokal**





Rumah Adat Belitung oleh [Virandy Putra](#), [Wikimedia Commons](#) CC BY-SA 4.0

## Integrasi Pengetahuan Tradisional dan Kearifan Lokal Dalam Upaya Menghadapi Pemanasan Global

Mengintegrasikan pengetahuan tradisional dan kearifan lokal dalam upaya menghadapi pemanasan global memiliki banyak manfaat. Pengetahuan tradisional yang dimiliki oleh masyarakat Belitung mencakup pemahaman tentang ekosistem lokal, pengelolaan sumber daya alam, dan hubungan harmonis antara manusia dan alam. Kearifan lokal ini telah terbentuk melalui pengalaman bertahun-tahun dan telah teruji dalam menghadapi perubahan iklim dan tantangan lingkungan.

Integrasi pengetahuan tradisional dan kearifan lokal dalam upaya menghadapi pemanasan global memungkinkan adanya pendekatan yang holistik dan berkelanjutan. Pengetahuan dan praktik lokal dapat memberikan wawasan tentang cara menjaga keseimbangan ekosistem, memanfaatkan sumber daya alam dengan bijak, dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Dengan memadukan pengetahuan ilmiah modern dan kearifan lokal, dapat diciptakan solusi yang lebih efektif dan berkelanjutan dalam mengatasi perubahan iklim.

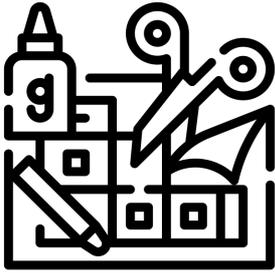
## Diskusi Kelompok

Diskusi tentang bagaimana masyarakat Belitung dapat berperan dalam pelestarian lingkungan berdasarkan kearifan lokal mereka:

Dalam diskusi ini, peserta dapat menggali bagaimana masyarakat Belitung dapat berperan dalam pelestarian lingkungan berdasarkan kearifan lokal mereka. Beberapa topik yang dapat dibahas meliputi:

- Pengelolaan sumber daya alam: Diskusikan tentang praktik-praktik tradisional dalam mengelola sumber daya alam, seperti penggunaan yang bijak, pembatasan pengambilan, dan perlindungan terhadap habitat alam. Bicarakan tentang bagaimana praktik ini dapat diterapkan secara lebih luas dan dipadukan dengan inovasi modern dalam pengelolaan sumber daya alam.
- Konservasi lingkungan: Bahas tentang upaya pelestarian lingkungan yang telah dilakukan oleh masyarakat Belitung, seperti penanaman pohon, pengelolaan daerah penyangga, atau pemulihan ekosistem yang rusak. Diskusikan tentang bagaimana kearifan lokal dapat menjadi landasan bagi inisiatif konservasi yang lebih luas.
- Pendidikan dan kesadaran lingkungan: Bicarakan tentang peran masyarakat Belitung dalam menyebarkan kesadaran lingkungan dan pendidikan tentang pentingnya pelestarian alam. Diskusikan tentang bagaimana kearifan lokal dapat digunakan untuk memperkuat pesan-pesan lingkungan dan memotivasi tindakan nyata.





# Proyek Kreatif

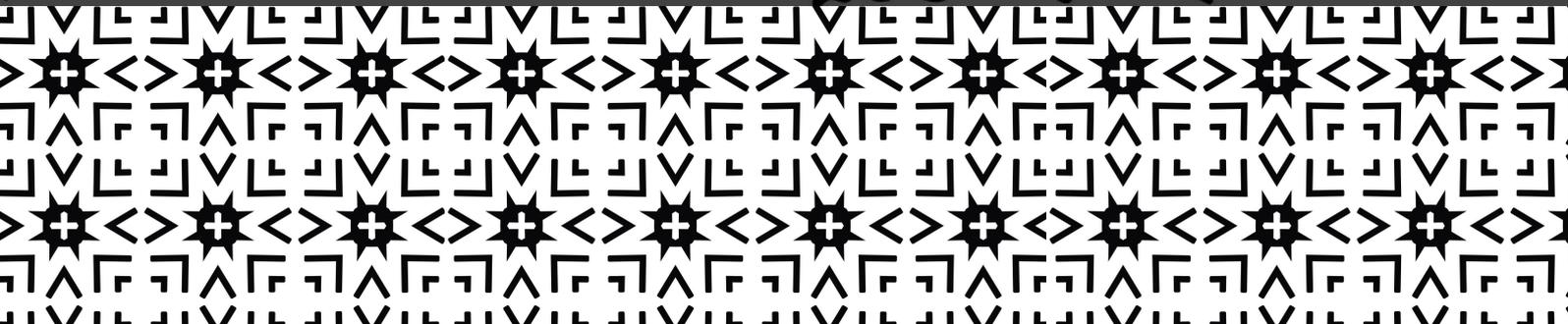
Pembuatan poster atau presentasi mengenai peran budaya lokal dalam pelestarian lingkungan:

Dalam kegiatan kreatif ini, peserta dapat membuat poster atau presentasi yang menggambarkan peran budaya lokal dalam pelestarian lingkungan. Peserta dapat menggunakan gambar, kata-kata, dan simbol-simbol yang mencerminkan kearifan lokal dan nilai-nilai lingkungan. Beberapa topik yang dapat diungkapkan dalam poster atau presentasi tersebut antara lain:

1. Nilai-nilai lingkungan dalam budaya lokal Belitung.
2. Praktik-traktik tradisional dalam pelestarian alam.
3. Kontribusi masyarakat Belitung dalam menjaga keanekaragaman hayati.
4. Keterkaitan antara kearifan lokal dan keberlanjutan lingkungan.
5. Inisiatif lokal dalam menghadapi perubahan iklim.



**BAB 6**  
**Kesimpulan**



# Integrasi Etnosains dengan Pengetahuan Modern

Menggabungkan pengetahuan tradisional dengan prinsip-prinsip fisika modern sangat penting dalam menghadapi isu-isu suhu, kalor, dan pemanasan global. Pengetahuan tradisional yang dimiliki oleh masyarakat Belitung mencakup pemahaman tentang lingkungan lokal, pengelolaan sumber daya alam, dan hubungan antara manusia dan alam. Sementara itu, prinsip-prinsip fisika modern memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang fenomena suhu, kalor, dan pemanasan global.

Dengan menggabungkan pengetahuan tradisional dan prinsip-prinsip fisika modern, kita dapat mencapai pendekatan yang holistik dan komprehensif dalam mengatasi isu-isu tersebut. Pengetahuan tradisional dapat memberikan wawasan tentang praktek-praktek lokal yang dapat membantu menjaga suhu, mengatur kalor, dan mengurangi pemanasan global secara efektif.

Prinsip-prinsip fisika modern dapat memberikan dasar ilmiah yang kuat untuk memahami mekanisme dan dampak dari perubahan suhu dan pemanasan global.

Penekanan pada potensi solusi berkelanjutan yang dapat dikembangkan dari pengetahuan dan budaya lokal masyarakat Belitung sangatlah penting. Masyarakat Belitung memiliki pengetahuan dan kearifan lokal yang kaya terkait dengan lingkungan dan pengelolaan sumber daya alam. Hal ini mencakup praktik-praktik seperti penggunaan energi biomassa, pengaturan suhu dalam rumah tradisional, dan pelestarian hutan.

Dengan memperhatikan dan memanfaatkan pengetahuan dan budaya lokal tersebut, kita dapat mengembangkan solusi-solusi berkelanjutan yang sesuai dengan konteks masyarakat Belitung. Misalnya, penggunaan energi biomassa dari tanaman lokal sebagai sumber energi alternatif yang dapat mengurangi emisi gas rumah kaca. Atau memanfaatkan pengetahuan tentang pengaturan suhu dalam rumah tradisional untuk mengurangi kebutuhan akan pendingin atau pemanas listrik yang berlebihan.

Potensi solusi berkelanjutan ini tidak hanya memberikan manfaat dalam menghadapi isu-isu suhu, kalor, dan pemanasan global, tetapi juga dapat berkontribusi pada pembangunan ekonomi lokal dan pemeliharaan kearifan lokal. Dengan menghargai dan mengembangkan pengetahuan dan budaya lokal masyarakat Belitung, kita dapat menciptakan solusi yang berkelanjutan dan menjaga kelestarian alam secara holistik.

# Atribusi

"pattern" oleh walmarc04 Flickr Lisensi Public Domain Mark 1.0.

Ilustrasi Cover "Line art" oleh walmarc04 Flickr Lisensi Public Domain Mark 1.0.

Craft oleh Tippawan Sookruay from Noun Project (CCBY3.0)

Rumah Adat Belitung oleh Virandy Putra, Wikimedia Commons CC BY-SA 4.0

Biomassa oleh sukarelawan Wikipedia Bahasa Indonesia

<https://id.wikipedia.org/wiki/Biomassa> CC BY-SA 4.0 diakses tanggal 27 Juni 2023

"handful of biomass" Oleh #ODF dari Flicker, CC BY 2.0.

discuss by Hyemm.work from Noun Project (CCBY3.0)

Fatulva TropicalRainForest 20061111, Oleh Semhur , Wikimedia Commons, CC BY SA 3.0

Jenis Hutan di Indonesia oleh sukarelawan Wikipedia Bahasa Indonesia, Wikipedia Bahasa Indonesia CC BY-SA 4.0 diakses pada 23 Juni 2023

"Toohey Forest Park" oleh Brisbane City Council Flickr Lisensi CC BY 2.0.

Konduktivitas Termal, oleh sukarelawan Wikipedia Bahasa Indonesia

[https://id.wikipedia.org/wiki/Konduktivitas\\_termal](https://id.wikipedia.org/wiki/Konduktivitas_termal) CC BY-SA 4.0 diakses tanggal 25 Juni 2023

Rumbia thatch UN 071121-1327 stbu, oleh W.A. Djatmiko, Wikimedia Commons, CC BY SA 3.0.

"snow" oleh Umnak , dari website Flicker CC BY-SA 2.0.

Pemanasan Global oleh sukarelawan Wikipedia Bahasa Indonesia CC BY-SA 3.0

diakses tanggal 22 Juni 2023

Video kenaikan suhu rata-rata di bumi oleh Lori Perkins (NASA/GSFC) dkk

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Global\\_Temperature\\_Anomalies\\_from\\_1880\\_t](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Global_Temperature_Anomalies_from_1880_to_2022.webm)

[o\\_2022.webm](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Global_Temperature_Anomalies_from_1880_to_2022.webm) Public Domain diakses tanggal 24 Juni 2023

Aset icon oleh Vectors Market

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Noun\\_Project\\_Responsive\\_Design\\_icon\\_1849](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Noun_Project_Responsive_Design_icon_1849455.svg)

[455.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Noun_Project_Responsive_Design_icon_1849455.svg) CC BY 3.0

Change in Average Temperature, oleh NASA's Scientific Visualization Studio, Key and

Title by uploader (Eric Fisk), Wikimedia Commons, Publik Domain

"Global warming" Oleh MNmagic Flicker Lisensi Public Domain Mark 1.0.

# Tentang Penulis

Virandy Putra adalah guru fisika di SMA Negeri 1 Sijuk yang berada di Pulau Belitung. Sekolah tempatnya mengajar lokasinya tidak jauh dari Pantai Laskar Pelangi, Virandy sering mengajak murid-muridnya untuk belajar ke luar kelas untuk mengeksplorasi pengetahuan yang ada di luar lingkungan kelas. Modul Fisika ini adalah Sumber Pembelajaran Terbuka (SPT) pertama yang ia buat, kedepannya akan lebih banyak lagi SPT yang akan dibuat terutama dalam pembuatan modul fisika dengan integrasi kearifan lokal. Virandy bisa di kontak di akun Instagram di @virandyp

