



DAUR BIOGEOKIMIA DAN SUKSESI EKOLOGI

Alokasi Waktu Pembelajaran:

3JP (3 x 45 menit)

Tujuan Pembelajaran:

1. Murid mampu menemukan alternatif solusi terhadap gangguan daur biogeokimia dalam suatu ekosistem secara tepat.
2. Murid mampu menganalisis proses suksesi ekologi sebagai mekanisme pemulihan alami ekosistem secara tepat.

Pertemuan 3

BANJIR BANDANG SUMATERA BARAT



Gambar 6. Kondisi banjir di Kota Padang (Rachmawati, 2025).

Jumat dini hari, 28 November 2025, gemuruh air membangunkan ribuan warga di berbagai penjuru Sumatera Barat. Hujan yang mengguyur sejak 27 November 2025 mencapai intensitas 200–400 mm per hari, jauh di atas curah hujan normal harian di kawasan tersebut (Siregar & Siregar, 2026). Pada saat yang sama, Siklon Tropis Senyar yang terbentuk di Selat Malaka meningkatkan suplai uap air dan pertumbuhan awan konvektif di wilayah Sumatera. BMKG mencatat bahwa kondisi tersebut turut meningkatkan intensitas hujan di Sumatera Barat dan wilayah Sumatera lainnya (BMKG, 2025).

Air bah kemudian menerjang 13 kabupaten/kota di Sumatera Barat. Kabupaten Agam menjadi salah satu wilayah yang mengalami dampak paling parah. Hingga 28 November 2025 pukul 20.00 WIB, tercatat 74 orang meninggal dunia dan 78 orang masih dinyatakan hilang (BNPB, 2025). Berkurangnya tutupan vegetasi meningkatkan kerentanan tanah terhadap erosi saat hujan deras. Aliran air kemudian membawa tanah, lumpur, batang

pohon, dan bebatuan dari kawasan hulu menuju wilayah yang lebih rendah. Di Lubuk Minturun, Koto Tengah, Kota Padang, material tersebut merusak rumah warga. Di Kabupaten Pesisir Selatan, 11.650 unit rumah terendam dan hampir 50.000 jiwa terdampak, sedangkan lebih dari 18.000 jiwa di Kota Padang mengungsi (BNPB, 2025). Setelah air surut, sedimen menumpuk, vegetasi rusak, dan sebagian lahan pertanian tertutup material sehingga kondisi lingkungan mengalami perubahan (Sari, 2026).

Berdasarkan permasalahan di atas, informasi apa yang Ananda peroleh?

SINTAKS 2 - MENGORGANISASIKAN MURID UNTUK BELAJAR

1. Bentuklah kelompok yang terdiri atas 4–5 orang.
2. Berdasarkan kasus banjir bandang di Sumatera Barat, rumuskan **minimal satu pertanyaan** yang akan kamu selidiki mengenai perubahan daur biogeokimia dan proses suksesi ekologi setelah bencana.
3. Tuliskan pertanyaan hasil diskusi kelompokmu pada kolom yang telah disediakan.

Rumusan Masalah



Eksplorasi Materi



Pelajari materi daur biogeokimia melalui video berikut dan pahami proses yang terjadi pada setiap jenis daur.



Simak video berikut untuk mempelajari materi suksesi ekologi serta memahami proses perubahan komunitas yang terjadi dalam suatu ekosistem.



SINTAKS 3 - MEMBIMBING PENYELIDIKAN

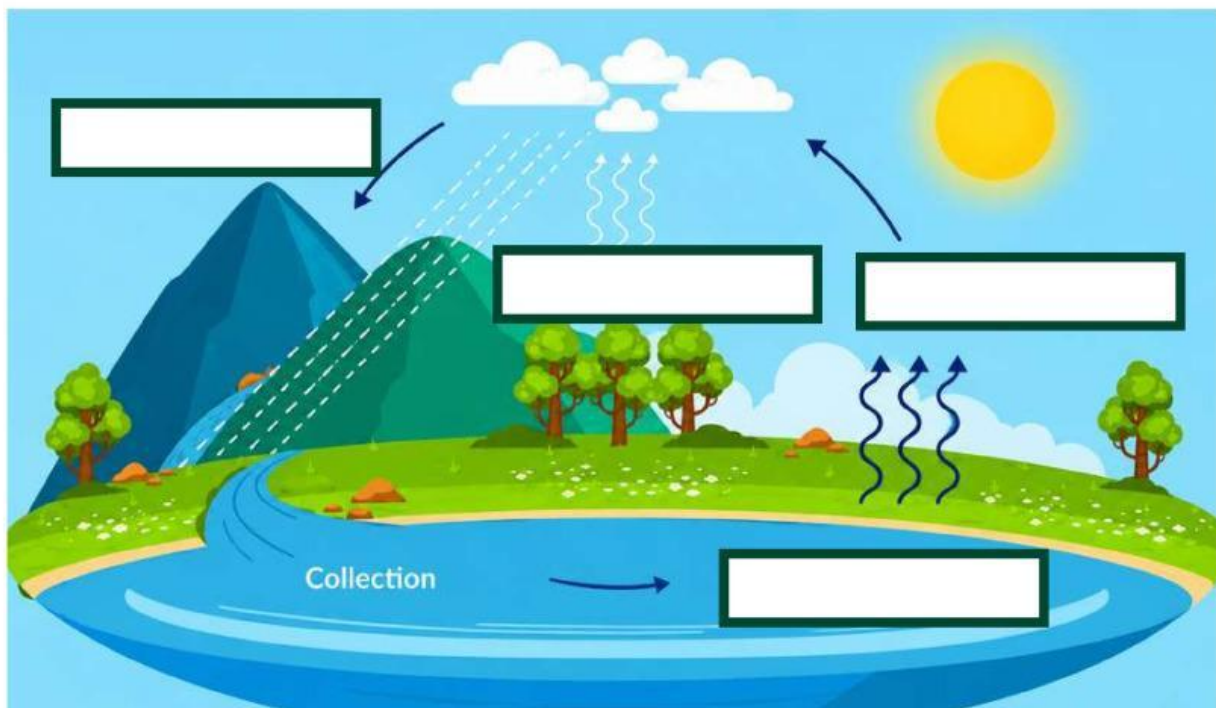
A. Daur Biogeokimia

Lakukan kegiatan pada daur untuk memahami kaitannya dengan kasus banjir bandang.



Daur Air

1. Tarik setiap nama proses yang tersedia, lalu letakkan pada kotak yang tepat untuk melengkapi tahapan daur air.



Gambar 7. Daur air (Arini, 2023).

Evaporasi

Kondensasi

Presipitasi

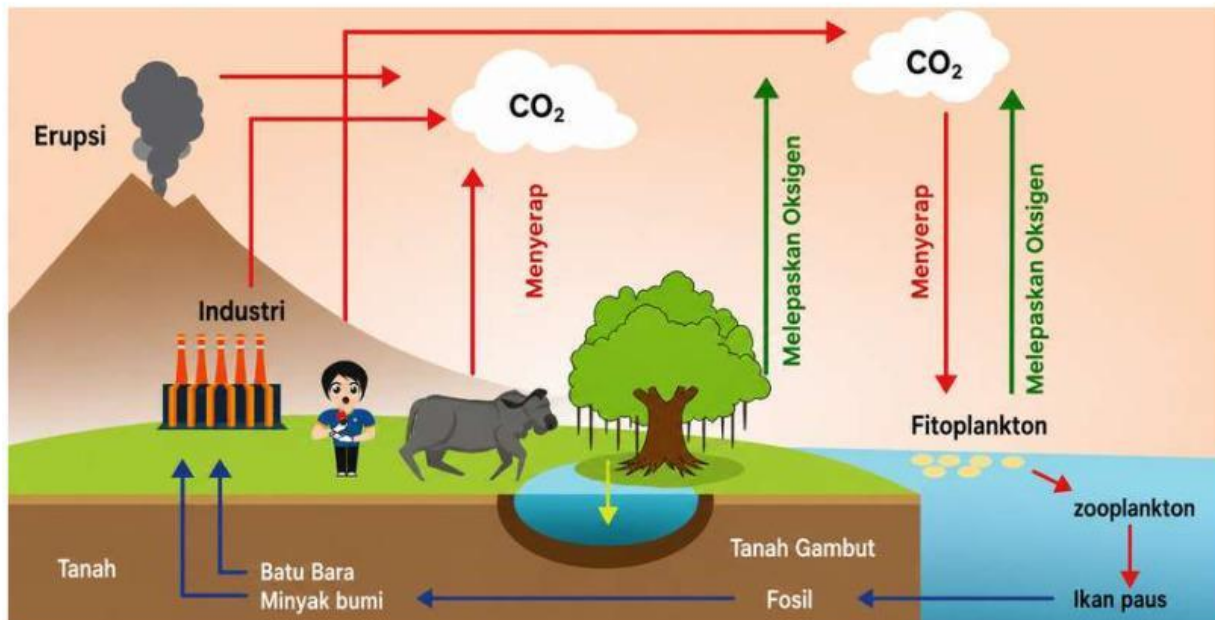
Transpirasi

2. Berdasarkan gambar yang telah dilengkapi, proses apa yang paling berkaitan dengan terjadinya banjir bandang? Jelaskan alasanmu.



Daur Karbon & Oksigen

Amatilah daur karbon & oksigen berikut ini!



Gambar 8. Daur karbon & oksigen (Putra, 2024).

1. Tentukan nama proses yang sesuai berdasarkan arah perpindahan gas pada gambar.
 - a. CO_2 masuk ke tumbuhan dan O_2 dilepaskan ke lingkungan. Proses tersebut disebut
 - b. O_2 digunakan oleh organisme dan CO_2 dilepaskan ke lingkungan. Proses tersebut disebut

Gunakan pilihan jawaban berikut.

*Respirasi

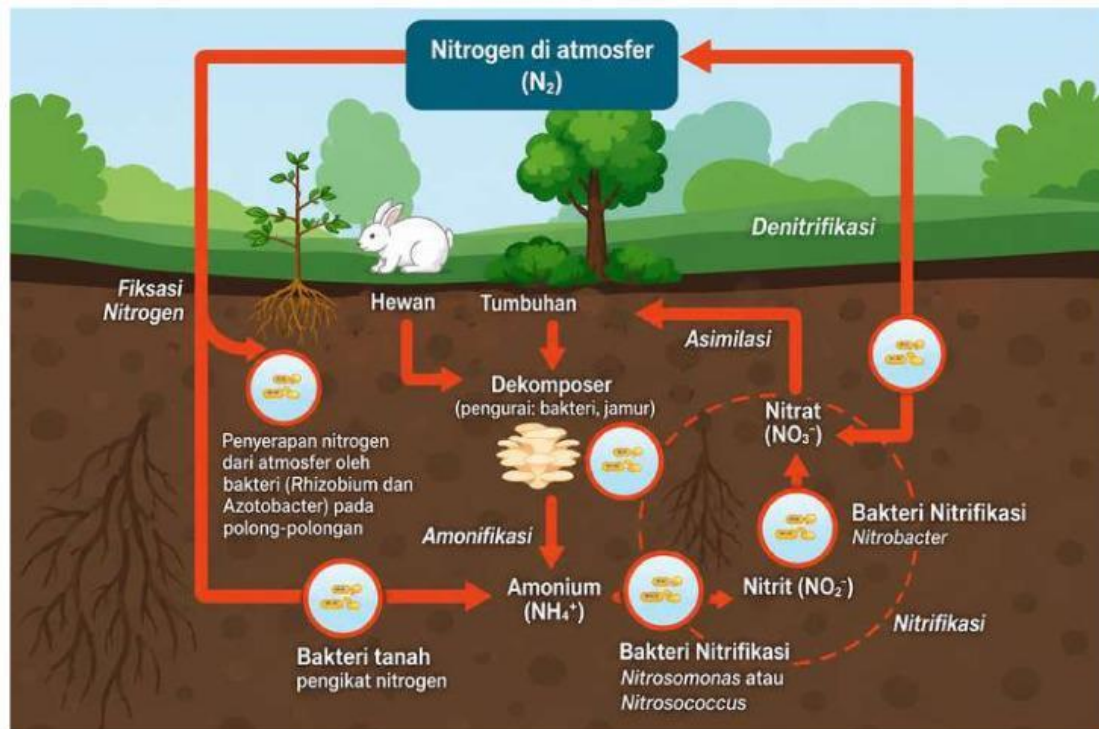
*Fotosintesis

2. Menurut kelompok mu, bagaimana kerusakan vegetasi akibat banjir bandang memengaruhi pertukaran CO_2 dan O_2 dalam ekosistem?



Daur Nitrogen

Perhatikan daur nitrogen berikut ini!



Gambar 9. Daur nitrogen (Rabbani, 2022).

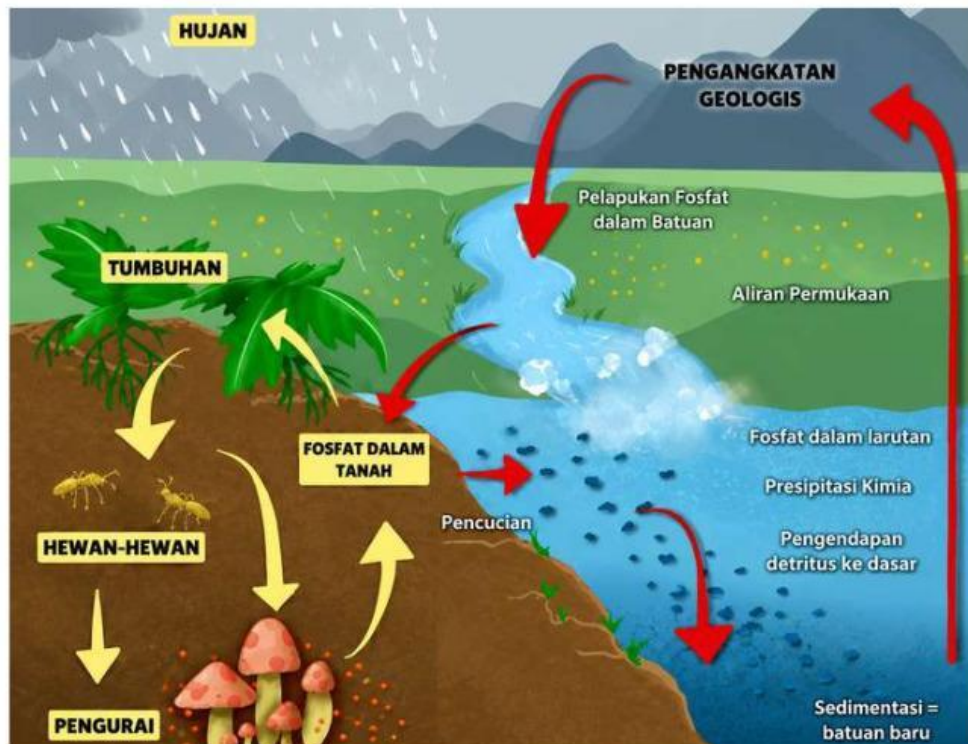
1. Amatilah kembali gambar daur nitrogen. Proses apa saja yang melibatkan mikroorganisme dalam perpindahan nitrogen?

2. Banjir bandang dapat membawa tanah dan bahan organik ke tempat lain. Menurut kelompok mu, bagaimana perpindahan tanah dan bahan organik tersebut dapat memengaruhi ketersediaan nitrogen bagi tumbuhan?



Daur Fosfor

Perhatikan daur fosfor berikut ini!



Gambar 10. Daur fosfor (Sekarini, 2021).

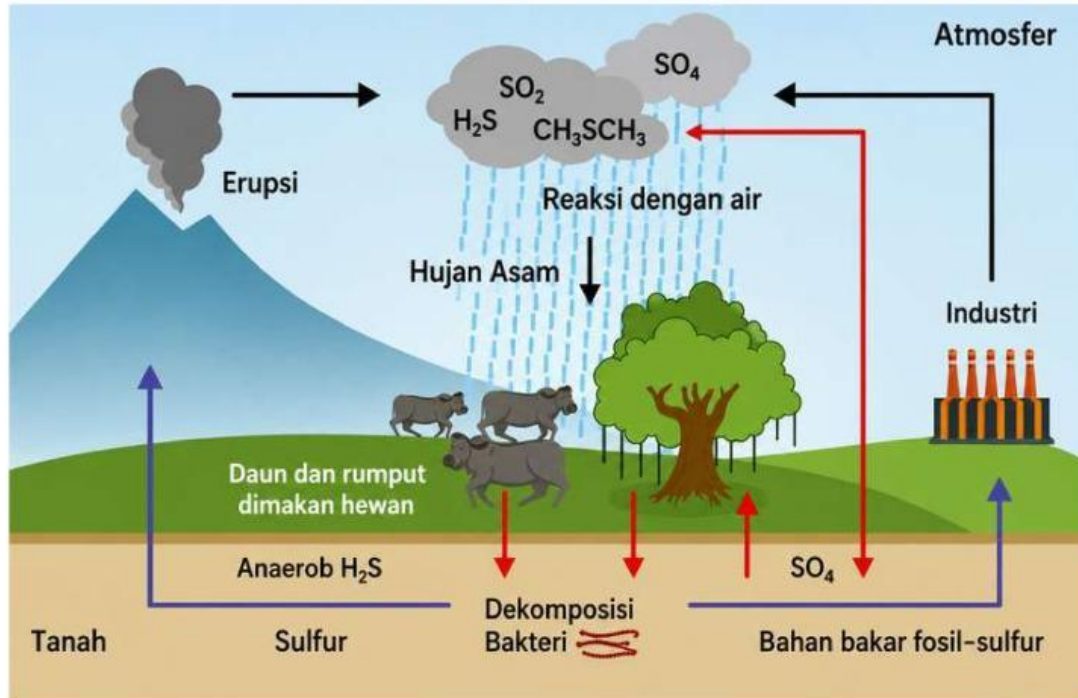
Berdasarkan gambar, tentukan ketepatan setiap pernyataan dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai.

Pernyataan	Benar	Salah
1. Fosfor dapat masuk ke tanah melalui proses pelapukan batuan.		
2. Tumbuhan memperoleh fosfor dari atmosfer dalam bentuk gas.		
3. Banjir bandang yang membawa tanah dan lumpur dapat menyebabkan fosfor berpindah dari daratan menuju perairan.		



Daur Sulfur

Amatilah daur sulfur berikut ini!



Gambar 11. Daur sulfur (Rahayu, 2024).



Banjir bandang dapat mengubah kondisi tanah, air, vegetasi, dan organisme di wilayah terdampak. Perubahan tersebut dapat memengaruhi perpindahan sulfur dalam ekosistem.

1. Berdasarkan gambar daur sulfur, komponen ekosistem apa saja yang berperan dalam perpindahan sulfur?

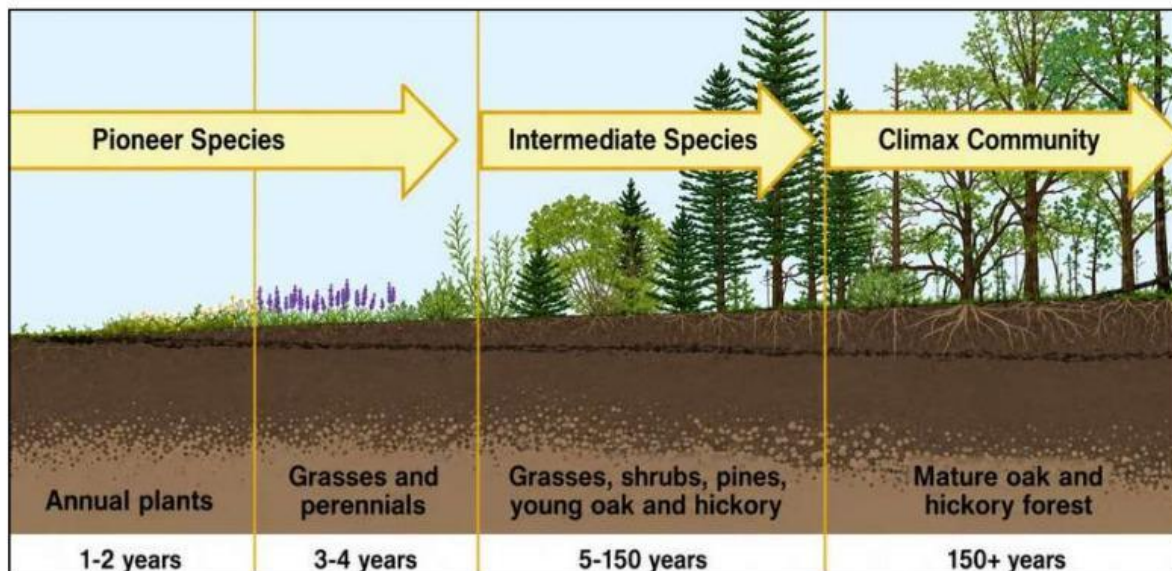
2. Bagaimana perubahan kondisi tanah, air, bahan organik, dan aktivitas pengurai setelah banjir bandang dapat memengaruhi perpindahan sulfur dalam ekosistem?

B. Suksesi Ekologi



Banjir bandang di Sumatera Barat merusak vegetasi dan mengubah kondisi lingkungan. Setelah banjir surut, tumbuhan dapat tumbuh kembali secara bertahap hingga terbentuk komunitas baru yang membantu memulihkan keseimbangan ekosistem. Proses perubahan komunitas secara bertahap menuju ekosistem yang lebih stabil tersebut disebut **suksesi ekologi**.

Amatilah gambar dibawah ini!



Gambar 12. Tahapan suksesi sekunder (Yiğit, 2025).

Berdasarkan tahapan pada gambar, Bagaimana perubahan kondisi lingkungan dan vegetasi setelah banjir bandang hingga terbentuk kembali komunitas klimaks?



Lakukan Penyelidikan!

Berdasarkan hasil diskusi mengenai daur biogeokimia dan suksesi ekologi, lakukan penyelidikan untuk menjawab rumusan masalah pada kasus banjir bandang di Sumatera Barat melalui pertanyaan berikut.

1. Analisislah bagaimana banjir bandang memengaruhi perpindahan unsur dan materi melalui tanah, air, vegetasi, dan organisme dalam daur biogeokimia.

2. Bagaimana proses suksesi terjadi pada kawasan yang rusak akibat banjir bandang hingga terbentuk kembali komunitas yang stabil?

3. Berdasarkan hasil penyelidikan, bersama kelompokmu **rencanakan dua tindakan yang tepat untuk memulihkan daur biogeokimia dan mendukung proses suksesi** setelah banjir bandang beserta alasannya.

Cantumkan judul buku, artikel, atau *link* sumber yang digunakan sebagai referensi dalam menjawab pertanyaan di atas.

No	Judul Artikel atau <i>Link</i> Sumber
1	
2	

SINTAKS 4 - MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL

Menumbuhkan Sikap Peduli Lingkungan

Setelah melakukan penyelidikan kasus banjir bandang di Sumatera Barat, jawablah pertanyaan berikut berdasarkan hasil penyelidikanmu

Aspek Sikap	Pertanyaan Pemandu	Hasil Diskusi
Apresiasi terhadap lingkungan	Apa yang membuatmu menyadari pentingnya menjaga lingkungan bagi keseimbangan ekosistem?	
Perhatian terhadap lingkungan	Hal apa yang perlu diperhatikan agar proses suksesi dapat berlangsung dengan baik setelah banjir bandang?	
Kepekaan terhadap lingkungan	Bagaimana banjir bandang memengaruhi daur biogeokimia di kawasan terdampak?	
Motivasi dan niat untuk bertindak	Setelah mengetahui dampak banjir bandang, tindakan apa yang akan kamu lakukan untuk menjaga lingkungan di kawasan pascabanjir?	

Menyajikan *Mind Map*!

Bersama kelompokmu, sajikan hasil diskusi mengenai kasus banjir bandang Sumatera Barat dalam bentuk *mind map* pada kertas yang telah disediakan guru.

Susunlah *mind map* yang memuat:

1. Pentingnya menjaga lingkungan bagi keseimbangan ekosistem.
2. Hal yang perlu diperhatikan agar suksesi ekologi berlangsung baik di kawasan terdampak.
3. Dampak banjir bandang terhadap proses daur biogeokimia.
4. Tindakan yang dapat dilakukan untuk menjaga lingkungan setelah terjadinya banjir bandang

Selanjutnya, **presentasikan** hasil *mind map* kelompokmu di depan kelas secara bergantian.

SINTAKS 5 - MENGANALISIS DAN MENGEVALUASI

Refleksi Pembelajaran

1. Tuliskan informasi paling penting yang kelompokmu peroleh dari penyelidikan mengenai permasalahan lingkungan yang disajikan?

2. Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, tindakan sederhana apa yang akan kamu lakukan sebagai bentuk tanggung jawab dalam menjaga keseimbangan ekosistem setelah terjadinya Banjir Bandang?

Ayo Menyimpulkan!

Dengarkan penguatan materi yang disampaikan gurumu. Selanjutnya, tuliskan kesimpulan kelompokmu berdasarkan hasil pembelajaran hari ini.

