

**METODE *CORAL LARVA RESTORATION* UNTUK MENGATASI KERUSAKAN  
TERUMBU KARANG: *A REVIEW ARTICLE***

*(Coral Larva Restoration Method To Overcome Coral Reef Damage: A Review Article)*

**Muhammad Rafi Timora Adilawarman<sup>\*</sup>, Seva Dwi Agustinus, Fabian Jeremia Laoli,  
Haikal, Shofia Indah Pratiwi, Siti Aisah**

Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari,  
Kota Bandung, Jawa Barat 40154, Indonesia  
e-mail: muhammadrafi@upi.edu

**ABSTRACT**

*Coral reefs act as habitats that provide shelter and food sources for various marine biota, which in turn support the survival of marine ecosystems. The purpose of this research is to identify how damaged coral reef ecosystems are and overcome this through a review of the application of an innovative method that has never been applied in Indonesia, namely coral larva restoration which was invented by a team of scientists from Southern Cross University and led by Professor Peter Harrison to overcome damage to coral reef ecosystems. Coral larva restoration is an experimental method designed to test the effects of supplying large numbers of coral larvae to damaged reef areas. The method used is the literature review method, collecting information from various relevant scientific sources to review a method for dealing with various coral reef problems that occur. The results of the study identified several examples of damage to coral reefs, the process of using the coral larva restoration method, and the utilisation of the coral larva restoration method. With the new technology method that is suitable to be applied in overcoming the significant impact of damage to coral reefs.*

**Keywords:** *Coral larva restoration, Coral reef destruction, Coral reefs, Marine ecosystems, Review Methods*

**ABSTRAK**

Terumbu karang berperan sebagai habitat yang menyediakan tempat perlindungan dan sumber makanan bagi berbagai biota yang ada di laut, yang pada akhirnya mendukung kelangsungan hidup ekosistem laut. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi seberapa rusaknya ekosistem terumbu karang dan mengatasi hal tersebut lewat review penerapan metode inovasi yang belum pernah diterapkan di Indonesia yaitu *coral larva restoration* yang ditemukan oleh tim ilmuwan dari Southern Cross University dan dipimpin oleh Profesor Peter Harrison untuk mengatasi kerusakan pada ekosistem terumbu karang. *Coral larva restoration* merupakan sebuah metode eksperimen yang dirancang untuk menguji efek memasok larva karang dalam jumlah besar pada area terumbu yang rusak. Metode yang digunakan adalah metode studi *literatur review*, mengumpulkan informasi dari berbagai sumber ilmiah yang relevan untuk mereview sebuah metode dalam menangani berbagai permasalahan terumbu karang yang terjadi. Hasil penelitian mengidentifikasi beberapa contoh kerusakan yang terjadi pada terumbu karang, proses penggunaan metode *coral larva restoration*, serta pemanfaatan dari metode *coral larva restoration*. Dengan adanya metode teknologi baru yang cocok untuk diterapkan dalam mengatasi dampak signifikan dari kerusakan pada terumbu karang.

**Kata kunci:** Coral larva restoration, Ekosistem laut, Kerusakan terumbu karang, Review metode, Terumbu karang

## PENDAHULUAN

Terumbu karang adalah salah satu ekosistem laut yang paling beragam dan produktif di dunia. Mereka menyediakan habitat bagi sekitar 25% dari seluruh spesies laut, meskipun hanya menutupi kurang dari 1% permukaan dasar laut (Hoegh-Guldberg et al., 2007). Diperkirakan luas terumbu karang yang terdapat di perairan Indonesia adalah lebih dari 60.000 km persegi yang tersebar luas dari perairan Kawasan Barat Indonesia sampai Kawasan Timur Indonesia (Yapanto et al., 2021). Kondisi terumbu karang di Indonesia dalam kondisi sangat baik sebesar 6,39 persen, 23,40 persen dalam kondisi baik, 35,06 persen dalam kondisi cukup dan 35,15 persen dalam kondisi buruk. Beberapa faktor yang menyebabkan kerusakan terumbu karang diantaranya karena adanya tekanan antropogenik, penggunaan alat tangkap yang merusak, pencemaran, penyakit karang, perubahan iklim, dan adanya predator dan spesies invasif.

Perubahan iklim, polusi laut, dan aktivitas manusia lainnya seperti penangkapan ikan berlebihan adalah faktor-faktor yang mengakibatkan kerusakan dan degradasi ekosistem terumbu karang. Kerusakan terumbu karang adalah hilangnya fungsi dan pemanfaatan ekosistem terumbu karang. Kerusakan yang terjadi pada terumbu karang seperti *coral bleaching*, rusaknya fisik pada terumbu karang, serta munculnya penyakit pada terumbu karang yang dapat merugikan.

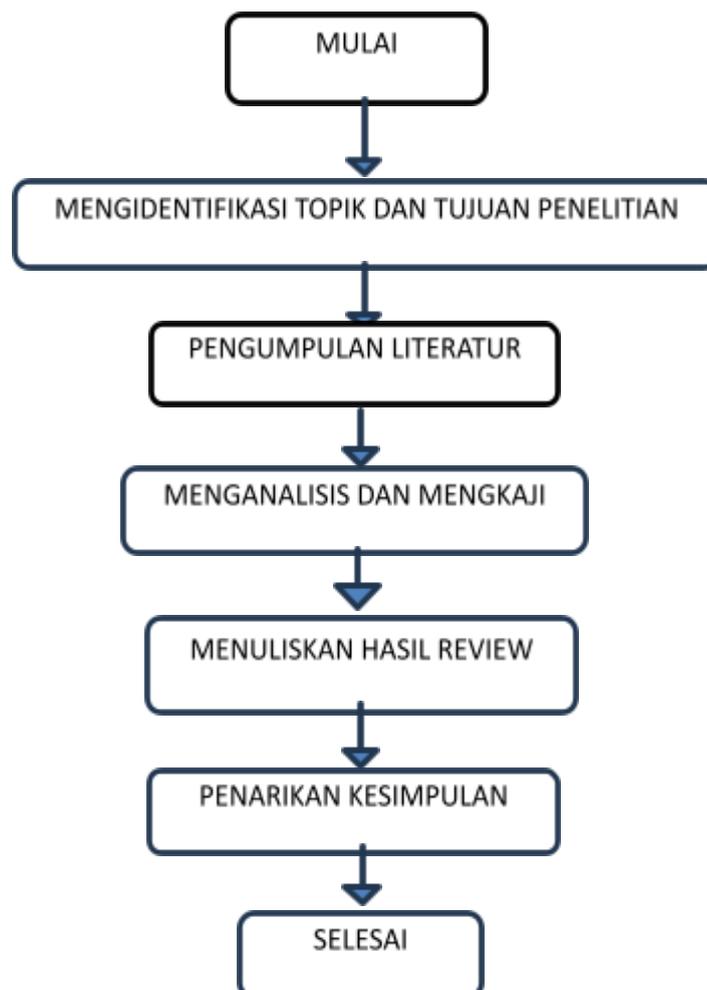
Berbagai literatur mengatakan bahwa ekosistem terumbu karang memiliki kontribusi yang tinggi dalam menyokong keberlanjutan ekosistem laut. Rusaknya ekosistem terumbu karang tidak hanya menurunkan kuantitas dan kualitas terumbu karang, tetapi juga mengurangi jumlah organisme lain yang berinteraksi dan hidup di sekitar terumbu karang (Triwibowo., et al., 2023). Salah satu upaya untuk mengatasi kerusakan pada terumbu karang yaitu dengan menerapkan metode *coral larval restoration*. Penelitian ini mengidentifikasi beberapa kerusakan yang terjadi pada terumbu karang serta proses peningkatan pasokan dan rekrutmen larva dan manfaat pada penerapan metode *coral larva restoration*.

penelitian ini memperlihatkan untuk pertama kalinya pasokan larva masal yang menghasilkan peningkatan laju pemukiman langsung ke daerah terumbu yang rusak dapat secara signifikan meningkatkan rekrutmen karang. Seperti yang diharapkan tingkat kematian juvenile tertinggi terjadi selama beberapa bulan pertama setelah pemukiman, menghasilkan surplus Tipe III Kurva kelangsungan hidup Tipe III yang khas dari banyak invertebrata laut yang memijah termasuk karang.” (Harrison et al, 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi seberapa rusaknya ekosistem terumbu karang dan mengatasi hal tersebut lewat review penerapan metode *coral larval restoration* untuk menjaga pelestarian keberlanjutan terumbu karang. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap usaha konservasi dan pengelolaan sumber daya laut yang lebih berkelanjutan melalui metode yang jarang untuk dilirik. Sumberdaya terumbu karang dan ekosistemnya merupakan kekayaan alam bernilai tinggi, sehingga diperlukan pengelolaan yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode fokus studi *literatur review* yang meliputi pengumpulan dan analisis data dari jurnal terdahulu yang berfokus pada review kerusakan ekosistem terumbu karang dan *review* penanggulangannya menggunakan metode *coral larva restoration*. *Literatur review* yang baik tidak hanya sekedar meringkas dari berbagai sumber ilmiah, namun *literatur review* yang baik adalah karya ilmiah yang mampu menganalisa, melakukan sintesis dan mengevaluasi secara kritis untuk memberikan gambaran dan informasi yang jelas terhadap suatu topik atau masalah atau metode (Hart, 2018).

Pengumpulan data yang saya lakukan dengan mencari dan mengumpulkan jurnal relevan dari berbagai database seperti *Google Scholar* dan database institusi lainnya dengan kata kunci *marine ecosystem*, *coral reefs*, *coral larva restoration* untuk menemukan sumber informasi yang sesuai dengan jangkauan pencarian 2016-2024. Dari jumlah hasil jurnal yang didapat melalui *publish or parish*, terdapat beberapa sumber yang terlihat cocok dan relevan seperti topik yang akan dibahas. Berikut adalah alur penelitian :

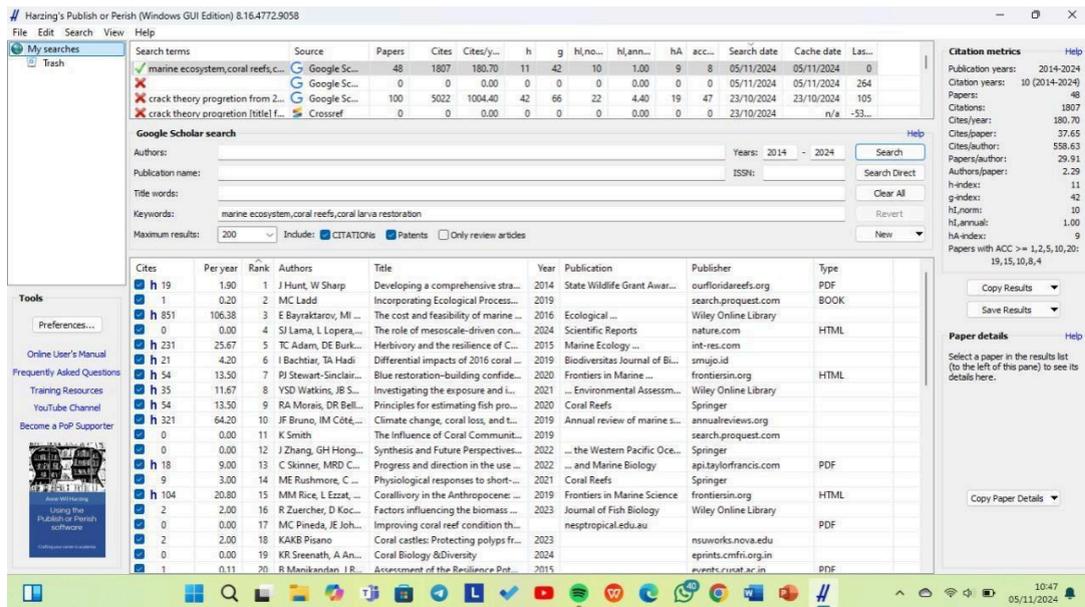


Gambar 1. Alur penelitian

1. Identifikasi topik dan tujuan penelitian

Identifikasi topik dan tujuan penelitian adalah proses mengenali, memahami dan mengidentifikasi suatu topik yang spesifik dalam bidang yang ingin diteliti. Dimulai dari menentukan permasalahan dalam topik dan selanjutnya menentukan sebuah tujuan yang ingin dicapai.

2. Pengumpulan literatur



Gambar 2. Pengumpulan Literatur Pada Publish Or Parish

Gambar 2 memperlihatkan tahap pengumpulan literatur menggunakan publish or parish. Tahap ini dimulai dengan mencari review yang relevan dengan topik yang dibahas yang relevan dengan judul menggunakan kata kunci *coral reefs*, *marine ecosystem*, *coral larval restoration*. Pengumpulan literatur ini bisa berupa jurnal, artikel ilmiah atau laporan penelitian yang relevan dengan topik yang dibahas.

3. Menganalisis dan mengkaji

Menganalisis dan mengkaji adalah tahap menganalisis setiap isi dari literatur yang telah disaring untuk mendapatkan sebuah informasi, informasi dapat berupa poin poin penting ataupun gambaran sebagai isi informasi yang didapatkan. Informasi yang didapat berupa ancaman dan kerusakan terhadap terumbu karang kerugian yang didapat serta upaya pencegahan yang dapat diterapkan melalui metode pemasangan larva

4. Menuliskan hasil review

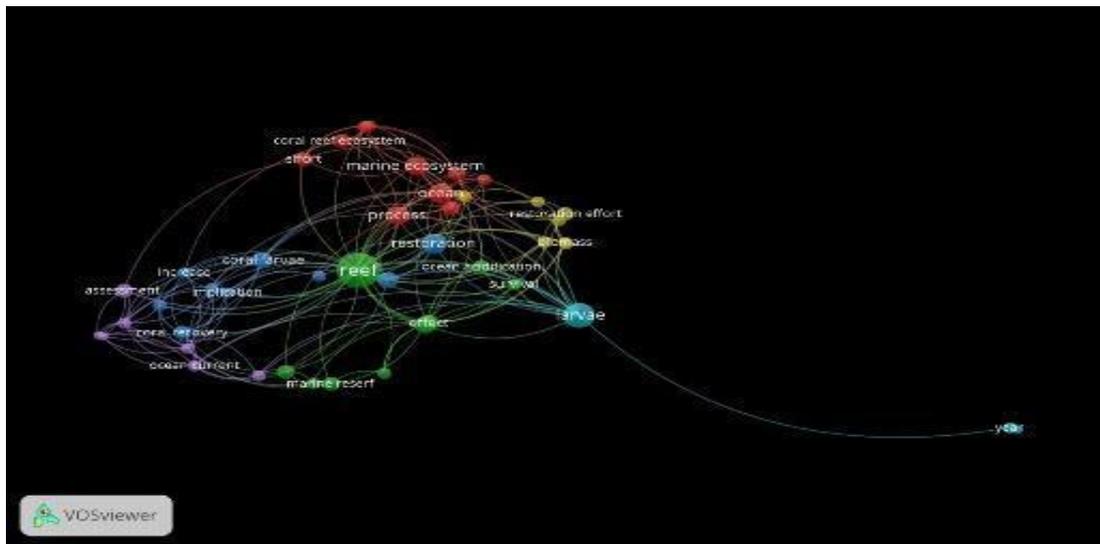
Menuliskan hasil review adalah proses dibentuknya dokumen atau laporan secara sistematis dari hasil review literatur. Hal ini dapat berupa pendahuluan, metode penelitian, pembahasan, hasil, dan kesimpulan dari info yang membahas tentang

ancaman dan kerusakan terhadap terumbu karang serta upaya pencegahan yang dapat diterapkan

5. Penarikan kesimpulan

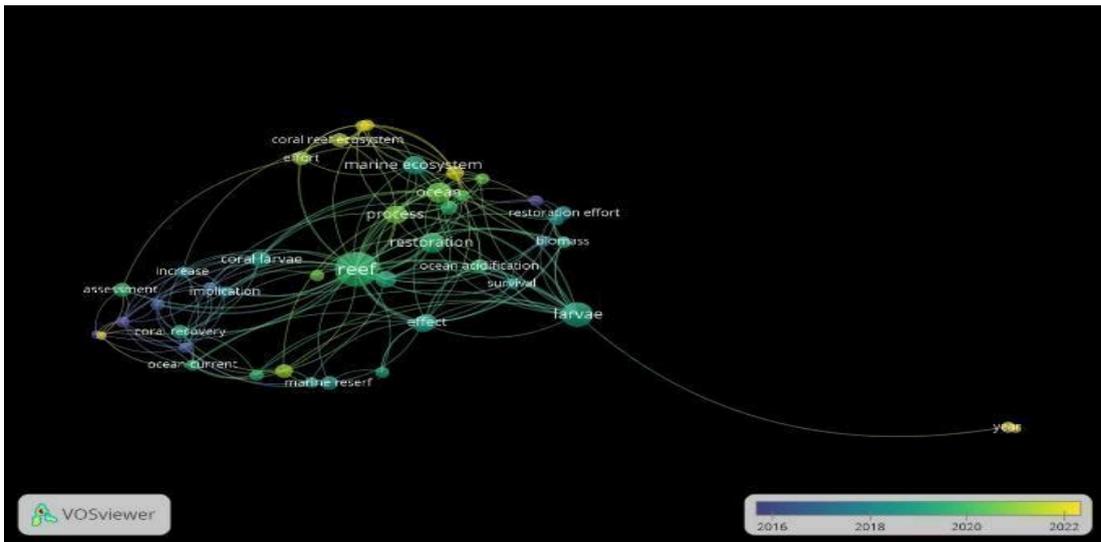
Penarikan simpulan adalah tahapan merangkum setiap hal yang dikaji dan harus bisa menjawab tujuan yang didasari berdasarkan data, fakta, atau informasi yang telah dianalisis atau dipelajari dapat berupa membahas kesimpulan dari ancaman dan kerusakan terhadap terumbu karang serta upaya pencegahan yang dapat diterapkan

### HASIL DAN PEMBAHASAN



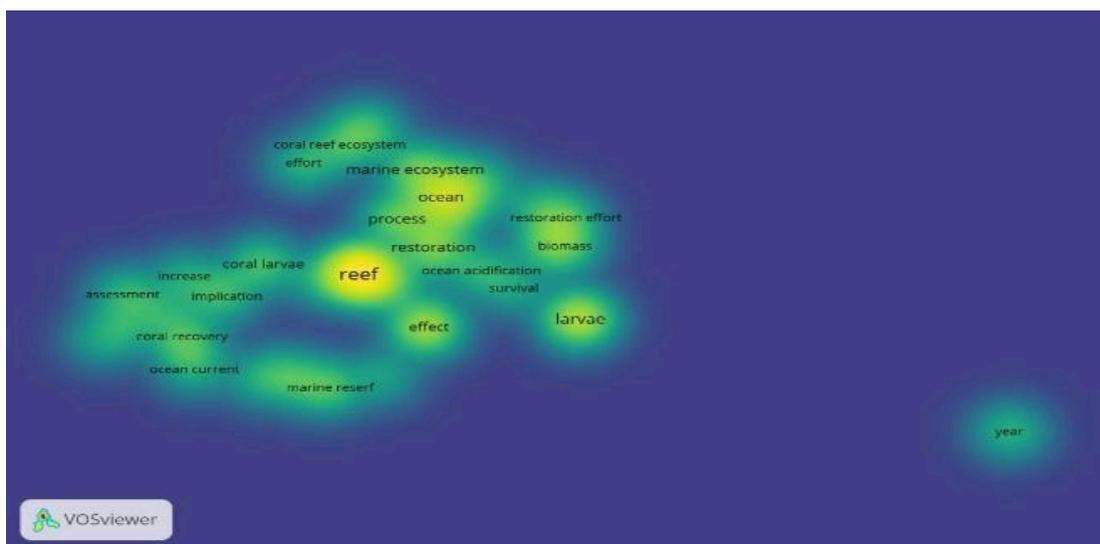
Gambar 3. *Visualisasi Network*

Gambar 3 memperlihatkan jaringan konseptual yang menggambarkan hubungan berbagai istilah atau konsep yang berkaitan dengan terumbu karang. Jaringan konseptual ini sering digunakan dalam penelitian untuk memvisualisasikan kompleksitas suatu topik dan hubungan antar komponen-komponennya. Terdapat banyak node yang berkaitan dengan upaya restorasi terumbu karang, seperti *restoration effort*, *biomass*, dan *coral recovery* yang menunjukkan bahwa restorasi merupakan fokus utama dalam penelitian terumbu karang. Konsep larva muncul beberapa kali dan memiliki banyak koneksi. Ini menunjukkan pentingnya larva dalam siklus hidup terumbu karang dan perannya dalam pemulihan terumbu karang. Konsep seperti *ocean acidification* dan *ocean current* menunjukkan kondisi lingkungan laut, seperti keasaman dan arus laut memiliki pengaruh signifikan terhadap terumbu karang. Gambar ini secara keseluruhan menggambarkan kompleksitas ekosistem terumbu karang dan bagaimana berbagai faktor saling terkait.



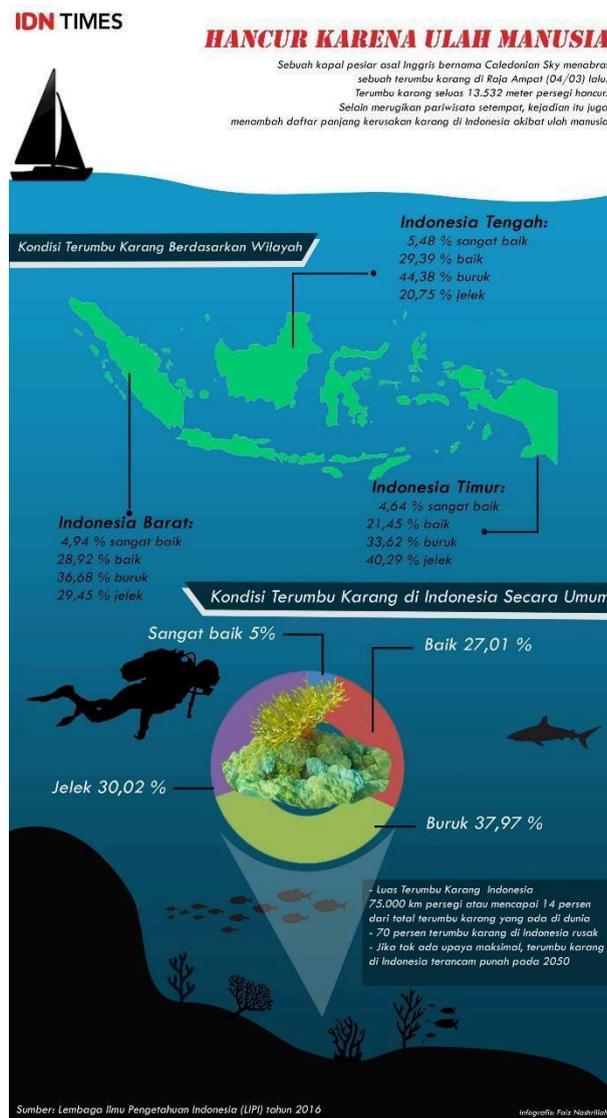
Gambar 4. *Visualisasi Overlay*

Gambar 4 memperlihatkan hasil data sebanyak 224 data yang relevan. Terdapat 6 *cluster*, *cluster* 1 berwarna merah sebanyak 49 jenis, *cluster* ke 2 berwarna hijau sebanyak 43 jenis, *cluster* 3 berwarna biru sebanyak 38 jenis, *cluster* 4 berwarna kuning sebanyak 35 jenis, *cluster* 5 berwarna ungu sebanyak 33 jenis, *cluster* 6 berwarna biru muda sebanyak 26 jenis, dari tahun 2016-2022 terdapat beberapa kebaruan penelitian pada penelitian tersebut yang sering dilakukan adalah *reef restoration*.



Gambar 5. *Visualisasi Density*

Gambar 5 memperlihatkan tema utama yang muncul adalah restorasi terumbu karang. Kata-kata seperti *restoration effort*, *coral recovery*, *reef*, dan *marine ecosystem* muncul dengan frekuensi yang tinggi dan saling terhubung. Ini menunjukkan bahwa penelitian atau analisis yang menghasilkan visualisasi ini berfokus pada upaya-upaya untuk memulihkan ekosistem terumbu karang yang rusak.



Gambar 6. Infografis Kondisi Kerusakan Terumbu Karang  
(Sumber: idntimes.com)

Dikutip dari USAID mencatat bahwa lebih dari 30% terumbu karang Indonesia mengalami tekanan berat akibat pemanasan global, perubahan iklim, serta aktivitas manusia, seperti penangkapan ikan yang berlebihan dan polusi laut. Kerusakan ini mengancam

keanekaragaman hayati di wilayah tersebut, terutama karena Indonesia berada di segitiga terumbu karang dunia, yang memiliki peran penting bagi ekosistem global.

Dikutip dari National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) melalui program *coral reef conservation* juga menunjukkan kekhawatiran terhadap kondisi terumbu karang di wilayah segitiga terumbu karang, termasuk Indonesia. Mereka menyebutkan bahwa ancaman dari perubahan iklim, termasuk pemutihan terumbu karang yang disebabkan oleh suhu laut yang lebih tinggi, telah berdampak besar pada kesehatan terumbu karang di wilayah ini.

## A. Faktor Penyebab Kerusakan terumbu karang

### 1. Limbah pada Terumbu Karang



Gambar 7. Limbah pada Terumbu Karang  
(Sumber: lautsehat.id)

Gambar 7 memperlihatkan limbah domestik, industri, dan plastik memiliki dampak besar pada terumbu karang Indonesia, terutama di wilayah pesisir yang padat penduduk. Limbah ini menyebabkan penurunan kualitas air, merusak jaringan karang, dan mendorong pertumbuhan alga berlebihan, yang menghambat pertumbuhan karang. Dalam penelitian tersebut, ditemukan bahwa polusi plastik di Indonesia menyumbang sekitar 30% dari semua polusi plastik yang mencemari ekosistem terumbu karang di Asia Tenggara.

### 2. Teknik Penangkapan Ikan yang Tidak Berkelanjutan



Gambar 8. Penangkapan Ikan Dengan Bahan Peledak

(Sumber: Lautsehat.id)

Gambar 8 penangkapan ikan dengan bahan peledak. *Reefs at Risk Revisited in the Coral Triangle*, mencatat bahwa penangkapan ikan dengan bahan peledak dan sianida masih menjadi ancaman serius bagi terumbu karang di Indonesia, terutama di daerah terpencil. Burke melaporkan bahwa setidaknya 60% wilayah terumbu karang Indonesia terkena dampak dari praktik penangkapan ikan destruktif ini, yang merusak struktur karang dan mengurangi keanekaragaman hayati.

### 3. Pengaruh Sedimentasi



Gambar 9. Sedimentasi Karang

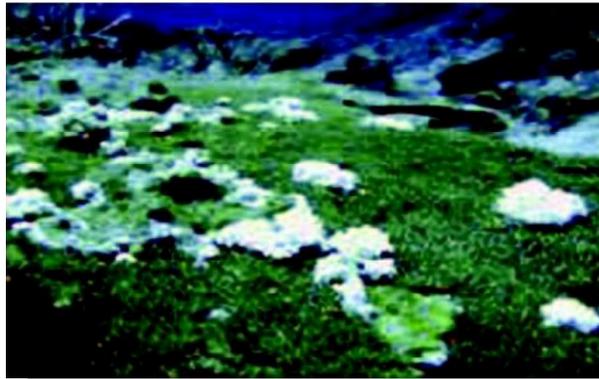
(Sumber: mongabay.co.id)

Gambar 9 sedimentasi karang, dalam *Marine Pollution Bulletin* menunjukkan bahwa peningkatan sedimentasi akibat deforestasi dan konversi lahan pesisir menjadi perkebunan atau tambang berdampak besar pada terumbu karang. Sedimentasi ini menghalangi sinar matahari yang dibutuhkan oleh *zooxanthellae* (alga simbiotik) dalam proses fotosintesis. Data menunjukkan penurunan kesehatan terumbu karang hingga 50% di wilayah dengan sedimentasi tinggi, seperti di sekitar perairan Kalimantan dan Sumatera.

### 4. Penyakit pada terumbu karang

Penyakit pada terumbu karang adalah suatu gangguan yang terjadi pada terumbu karang yang disebabkan oleh jamur maupun bakteri. Penyakit karang didefinisikan sebagai sesuatu kegagalan fungsi vital hewan karang, organ, atau sistem, termasuk interupsi, penghentian pertumbuhan dan perkembangbiakan, atau kegagalan fungsi lain, penyebabnya bisa berasal dari sumber biotik atau abiotik. Kehilangan jaringan karang akibat penyakit ini dapat menyebabkan beberapa gangguan diantaranya adalah gangguan dalam bereproduksi, penurunan rata-rata pertumbuhan, perubahan struktur komunitas, penurunan keanekaragaman spesies, dan kelimpahan asosiasi hewan laut di terumbu karang.

**a. Tumor pada karang**



Gambar 10. Ditemukan tumor pada *Acropora sp.* Jenis Tabulate (karang meja)  
(Sumber :Okinawa A. Irikawa dalam Yamashiro, 2004)

Gambar 10 merupakan tumor yang terjadi pada karang, tumor pada karang adalah karang yang terserang dengan ciri-ciri adanya bagian polip karang dalam satu koloni dan memiliki pertumbuhan lebih cepat dari bagian yang lain (*hyperplasia*) dan tumor seperti neoplasm, pertumbuhan yang tidak normal dari jaringan bagian koloni karang, serta perubahan bentuk.

Tumor pada karang biasanya muncul berupa gumpalan pada bagian koloni karang dengan densitas zooxanthellae lebih rendah dari bagian koloni yang sehat. Tumor tumbuh pada bagian tubuh karang tetapi tidak membunuh koloni. Namun pada bagian koloni yang bertumor akan mengalami penurunan jumlah polip dan fekunditas, hal inilah yang menjadi indikasi bahwa koloni karang terinfeksi karang. Kemudian karakteristik terakhir dari karang yang terserang tumor adalah tentakel tidak muncul dan morfologi dari spesies karang tersebut hilang pada bagian yang ada tumornya.

**b. Black Band Disease**

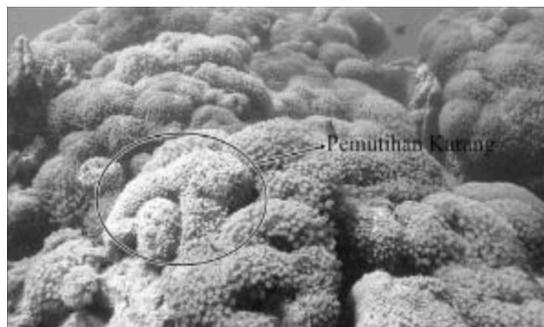


Gambar 11. Penyakit karang black band disease menyerang karang kelompok massive di  
Florida  
(Sumber: OfriJohan)

Gambar 11 memperlihatkan jenis karang *Montipora sp.* yang terserang penyakit BBD, pada kasus ini bagian yang diserang dimulai dari tengah koloni kemudian menyebar merata ke semua bagian koloni, terlihat bagian putih adalah bagian koloni yang baru saja mati, bagian yang putih beralga adalah bekas serangan yang agak lebih lama (4-7 hari) dan sedangkan bagian pinggir yang berwarna garis hitam adalah bagian koloni yang sedang diserang penyakit BBD tersebut.

Serangan penyakit BBD ini merupakan pertama kali penulis temukan di kawasan Kepulauan Seribu dan bahkan di Indonesia. Barangkali saja selama ini belum ada atau tidak pernah ditemukan penyakit karang karena tujuan khusus penelitian tentang penyakit karang tersebut belum ada sehingga walaupun sering melakukan penyelaman di berbagai lokasi, tetapi bukan untuk penelitian penyakit karang (johan et al., 2010).

### c. Coral Bleaching



Gambar 12. Pemutihan Terumbu Karang pada *Hydnophora pilosa*  
(Sumber: ip3mandanu.com)

Gambar 12 adalah *Coral Bleaching* atau mutihan terumbu karang merupakan salah satu bentuk kerusakan yang terjadi pada terumbu karang. Pemutihan atau *bleaching* perubahan warna yang memudar karang adalah kepadatan pewarna berkurang. Polip karang yang telah terlepas dari terumbu membuat karang menjadi kehilangan sebagian besar dari pigmen warna dan jaringan yang lunak. Hal ini dapat disebabkan oleh zooxanthellae yang menyumbangkan pigmen pada terumbu karang yang ikut terlepas bersama dengan polip karang itu sendiri. kejadian pemutihan massal pada tahun 2016-2017 secara drastis mengurangi kelangsungan hidup Berbagai jenis karang, termasuk di Indonesia. Data ini menunjukkan bahwa 30-50% terumbu karang di wilayah terpengaruh mengalami pemutihan yang parah, yang mengancam ekosistem laut terkait (Hughes et al. 2017).

## B. Metode Coral Larva Restoration

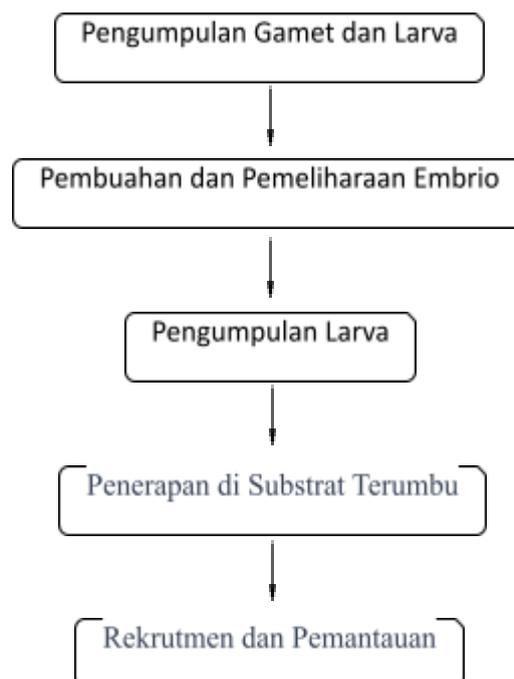


Gambar 13 dan 14. Dokumentasi Penerapan Metode *coral larval restoration* oleh Prof Harrison beserta tim nya

(Sumber: [greatbarrierreefusa.org](http://greatbarrierreefusa.org))

Gambar 13 dan 14 adalah dokumentasi pada penerapan metode *coral larval restoration*, Metode peningkatan pasokan dan rekrutmen larva adalah eksperimen yang dirancang untuk menguji efek memasok larva karang dalam jumlah besar pada area terumbu yang mengalami kerusakan. Dilakukan secara berulang selama periode penyelesaian larva lima hari untuk mengukur penyelesaian larva awal dan hasil rekrutmen jangka panjang. Pemantauan jangka panjang selama tiga tahun memungkinkan untuk membandingkan pola kelangsungan hidup pascapemukiman, pertumbuhan, dan permulaan reproduksi seksual rekrutan karang di petak yang disempurnakan dengan larva dibandingkan dengan plot kontrol tanpa penyediaan larva (harrison et al., 2017).

## C. Proses Pasokan dan Rekrutmen Larva Melibatkan Beberapa Langkah Sebagai Berikut:



Gambar 15. Diagram metode *Larval Coral Restoration*

### 1. Pengumpulan Gamet dan Larva

Ribuan paket telur sperma dikumpulkan dan dipindahkan ke wadah pembuahan dengan air laut yang telah disaring. Gamet diaduk untuk memfasilitasi pemisahan telur dan sperma, serta memaksimalkan pembuahan silang.

### 2. Pembuahan dan Pemeliharaan Embrio

Setelah satu jam, air laut yang mengandung sperma berlebih disedot dan air laut baru ditambahkan. Embrio yang berkembang kemudian dipindahkan ke tangki pemeliharaan besar dengan aerasi dan penambahan air laut yang disaring setiap hari.

### 3. Pengumpulan Larva

Empat hari setelah pembuahan, larva yang aktif berenang dikumpulkan menggunakan saringan jaring plankton dan dipindahkan ke baskom penampungan. Jumlah total larva diperkirakan dengan mengambil subsampel dari baskom.

### 4. Penerapan di Substrat Terumbu

Sebelum digunakan, substrat terumbu diperiksa untuk memastikan tidak ada rekrutmen karang sebelumnya. Ubin yang telah dipindai secara 3D digunakan untuk memperkirakan luas permukaan yang tidak beraturan (Harrison et al., 2017).

### 5. Rekrutmen dan Pemantauan

Rekrutmen larva melibatkan perlekatan larva ke substrat dan metamorfosis menjadi polip karang. Pemantauan dilakukan untuk mengukur kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan reproduksi seksual rekrutan karang selama periode tiga tahun (Harrison et al., 2017).

## D. Manfaat

Tabel 1. Manfaat Metode *Larval Coral Restoration*

Peningkatan Rekrutmen Karang	Penelitian menunjukkan bahwa pemukiman larva massal dapat secara signifikan meningkatkan rekrutmen spesies karang <i>Acropora</i> , yang penting untuk restorasi populasi karang di daerah terumbu yang rusak (Harrison et al., 2017).
Kelangsungan Hidup yang Baik	Koloni karang yang terbentuk dari larva yang menetap menunjukkan kelangsungan hidup yang stabil setelah sembilan bulan, dengan 100% kelangsungan hidup pada ubin rekrutmen setelah periode tersebut (Harrison et al., 2017).

---

Biaya Produksi yang Rendah	Biaya produksi untuk setiap koloni yang bertahan setelah 35 bulan adalah sekitar \$20.94, yang jauh lebih murah dibandingkan dengan biaya transplantasi karang yang lebih tinggi (Harrison et al., 2017).
Restorasi Ekosistem	Penelitian ini memberikan bukti bahwa intervensi aktif seperti pemukiman larva dapat membantu memulai restorasi ekosistem terumbu karang yang terdegradasi (Harrison et al., 2017).
Pertumbuhan Menuju Kematangan Seksual	Hasil penelitian menunjukkan bahwa koloni karang dapat tumbuh dengan cepat menuju kematangan seksual dalam waktu tiga tahun, yang penting untuk keberlanjutan populasi karang (Harrison et al., 2017).

---

### KESIMPULAN

Dilihat pada *VOSviewer* ditemukan sebanyak 224 data yang relevan pada rentan tahun 2016-2020 kata-kata seperti *restoration effort*, *coral recovery*, *reef*, dan *marine ecosystem* muncul dengan frekuensi yang tinggi dan saling terhubung. Kerusakan pada terumbu karang berasal dari beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya kerusakan pada terumbu karang yang dapat berupa kerusakan yang disebabkan oleh limbah pada terumbu karang, penangkapan ikan yang salah, pengaruh sedimentasi, dan penyakit pada terumbu karang, untuk itu ditemukan sebuah metode guna menyokong keberlanjutan terumbu karang dengan cara metode *coral larval restoration* yang dikemukakan oleh tim ilmuwan dari Southern Cross University dan dipimpin oleh Profesor Peter Harrison. *Coral larval restoration* adalah sebuah metode untuk mempercepat regenerasi kerusakan pada terumbu karang dengan cara menguji efek memasok larva karang dalam jumlah besar pada area terumbu. Adapun salah satu keuntungan dari penerapan metode ini adalah mempercepat pemulihan terumbu karang dan diharapkan dari review metode ini dapat diterapkan dalam mengatasi dampak signifikan dari kerusakan pada terumbu karang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Z., Majid, I., & Jaman, H. R. (2014). Kajian Antropogenik terhadap Pemanfaatan Terumbu Karang di Desa Wosi, Halmahera Selatan (Suatu Kajian Kerusakan Terumbu Karang di Daerah Pesisir Halmahera). *Jurnal Bioedukasi*, 2(1).
- Anthony, K., Bay, L. K., Costanza, R., Firn, J., Gunn, J., Harrison, P., ... & Walshe, T. (2017). New interventions are needed to save coral reefs. *Nature ecology & evolution*, 1(10), 1420-1422.

- Cruz, D. W. D., & Harrison, P. L. (2017). Enhanced larval supply and recruitment can replenish reef corals on degraded reefs. *Scientific reports*, 7(1), 13985.
- Dewi, K. V. C., Pradesti, R., Nurlaela, S., Murnisari, Y., Suryanda, A., & Aulya, N. R. (2023). Dampak Perubahan Iklim dan Aktivitas Manusia terhadap Kerusakan Ekosistem Terumbu Karang dan Biota Laut di Sekitarnya. *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 3(1), 8-14.
- Ginting, J. (2023). Analisis Kerusakan Terumbu Karang Dan Upaya Pengelolaannya. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)*, 1, 53-59.
- Harrison, H. B., Berumen, M. L., Saenz-Agudelo, P., Salas, E., Williamson, D. H., & Jones, G. P. (2017). Widespread hybridization and bidirectional introgression in sympatric species of coral reef fish. *Molecular Ecology*, 26(20), 5692-5704.
- Harrison, P. L. (2018). Coral larval restoration on the GBR. *Final project report*, Great Barrier Reef Marine Park Authority, 34.
- Harrison, P. L., & Booth, D. J. (2007). Coral reefs: naturally dynamic and increasingly disturbed ecosystems. *Marine ecology*, 316-377.
- Harrison, P. L., dela Cruz, D. W., Cameron, K. A., & Cabaitan, P. C. (2021). Increased coral larval supply enhances recruitment for coral and fish habitat restoration. *Frontiers in Marine Science*, 8, 750210.
- Hart, C. (2018). Doing a literature review: Releasing the research imagination.
- Hermansyah, H., & Febriani, F. (2020). Dampak kerusakan lingkungan ekosistem terumbu karang. *Jurnal Kependudukan dan Pembangunan Lingkungan*, 1(3), 42-51.
- Hoegh-guldberg et al. 2007. Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. *Science*, 318(no journal): 1737-1742
- Johan, O. (2010). Penyebab, Dampak, Dan Manajemen Penyakit Karang Di Ekosistem Terumbu Karang. *Media Akuakultur. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Perikanan Budidaya*, 5.
- Kasim, F. (2011). Pelestarian terumbu karang untuk pembangunan kelautan daerah berkelanjutan. *Makalah disampaikan dalam Penyuluhan Kemah Bhakti UNG*. Portal

Informasi Indonesia. 2024. <https://indonesia.go.id/mediapublik/detail/2260> . [diakses 24 Oktober 2024]

Spurling, A. (2018). Can we save the corals?. *Engineering & Technology*, 13(7), 46-49.

Triwibowo, A. (2023). Strategi pengelolaan ekosistem terumbu karang di wilayah pesisir. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)*, 1, 61-66.

Van Oppen, M. J., Gates, R. D., Blackall, L. L., Cantin, N., Chakravarti, L. J., Chan, W. Y., ... & Putnam, H. M. (2017). Shifting paradigms in restoration of the world's coral reefs. *Global change biology*, 23(9), 3437-3448. Where Wild Things Roam.2020. <https://www.wherewildthingsroam.com/how-coral-ivf-is-helping-the-great-barrier-reef/>. [Diakses pada 28 Oktober 2024]

Yapanto, L. M. (2021). Ekowisata Terumbu Karang.