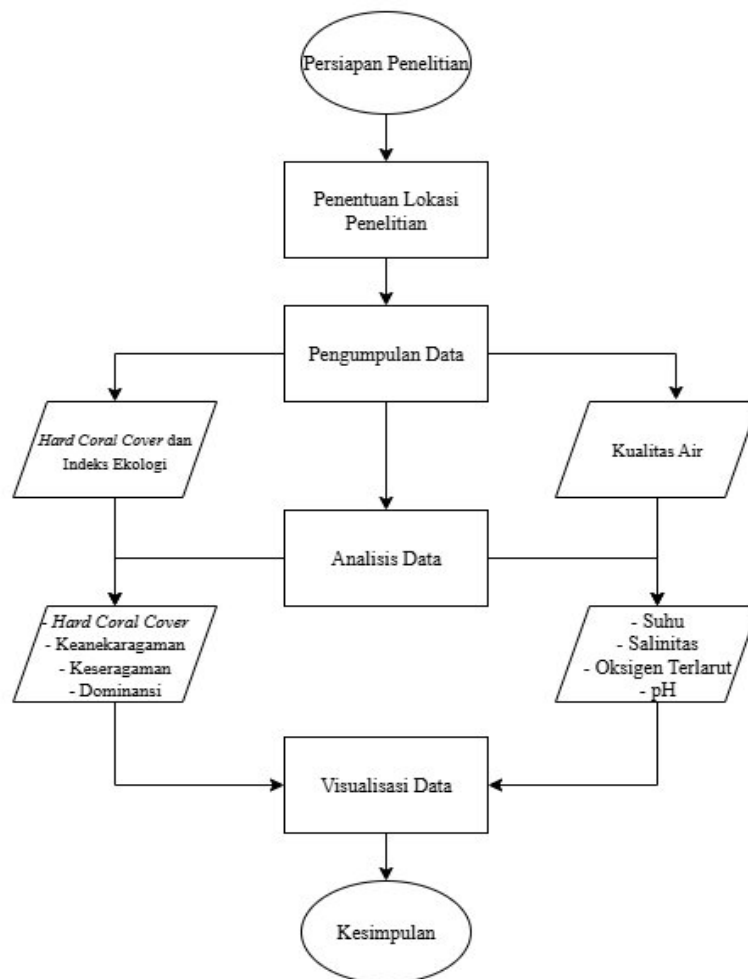


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendekatan/ Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif, bertujuan untuk mendeskripsikan fenomena secara sistematis menggunakan data numerik dan analisis statistik (Barella dkk., 2024). Pendekatan ini dipilih untuk memberikan gambaran mendalam mengenai struktur komunitas karang keras di Pulau Peucang, Taman Nasional Ujung Kulon. Data yang dikumpulkan akan dianalisis untuk mengetahui hasil presentaseutupan karang keras dan indeks ekologi serta parameter oseanografi yang relevan.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian
Sumber: Peneliti, 2025

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap utama, yaitu persiapan penelitian, penentuan titik lokasi penelitian, pengumpulan data dari UPT, dan kualitas air, kemudian analisis data menghasilkan *hard coral cover* dan indeks ekologi, analisis statistik korelasi, dan kesimpulan hasil penelitian. Pada tahap persiapan, dilakukan pemilihan lokasi penelitian berdasarkan studi literatur dan observasi awal. Selanjutnya, alat dan bahan penelitian seperti kamera bawah air, tali transek, dan perangkat GPS dipersiapkan. Selain itu, dilakukan koordinasi dengan pihak pengelola Taman Nasional Ujung Kulon untuk mendapatkan izin penelitian.

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan menentukan titik lokasi transek berdasarkan koordinat yang telah ditentukan. Pembentangan garis transek sepanjang 50 meter ditarik dan pengambilan gambar menggunakan kamera bawah air dilakukan setiap satu meter hingga 50 meter dengan kuadrat transect 58 cm x 44 cm secara selang-seling dengan interval 1 meter di sepanjang garis transek 50 meter. meter angka ganjil posisi kuadrat berada di sebelah kiri dan untuk meter angka genap posisi kuadrat berada di sebelah kanan. Metode pengambilan data terumbu karang mengacu pada panduan monitoring kesehatan terumbu karang (Suharsono dkk., 2014). Foto yang diperoleh kemudian diidentifikasi menggunakan aplikasi *Coral Point Count with Excel extensions* (CPCe) untuk menentukan *hard coral cover* serta kelimpahan genus karang keras dan indeks ekologi mewakili (keanekaragaman, keseragaman, dominansi). Menganalisis dengan menghitung indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi (C) menggunakan rumus yang telah dijelaskan sebelumnya.

Hasil analisis ini disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan interpretasi. Pada tahap akhir, hasil penelitian disusun dalam laporan yang mencakup latar belakang, metode, hasil, dan pembahasan. Hasil penelitian dibandingkan dengan studi sebelumnya untuk melihat tren perubahan ekosistem karang keras. Berdasarkan temuan ini, diberikan rekomendasi terkait upaya servasi ekosistem terumbu karang di Pulau Peucang.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan survei lapangan dengan teknik *Underwater Photo Transect* (UPT). Metode ini melibatkan pengambilan foto bawah air di sepanjang garis transek, yang kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak *Coral Point Count with Excel extensions* (CPCe) untuk menentukan persentase tutupan karang (Utami dkk., 2022). Metode ini dipilih karena efisiensinya dalam mendokumentasikan kondisi ekosistem terumbu karang secara akurat.

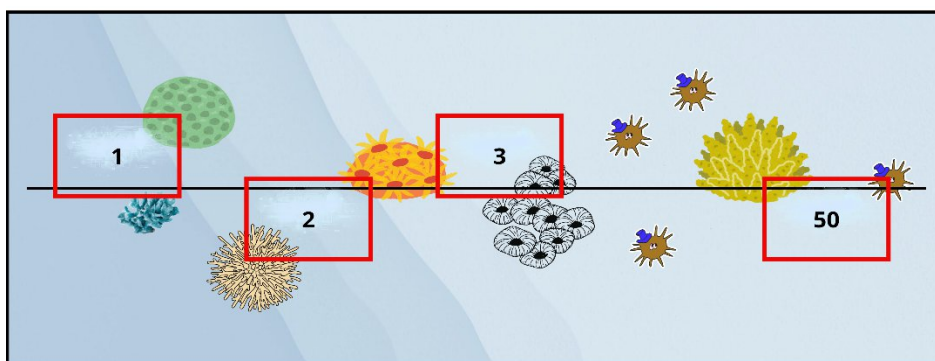
3.3 Teknik Penelitian

3.3.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui 2 (dua) tahap:

1. *Underwater Photo Transect*

Pengambilan data karang keras menggunakan metode *Underwater Photo Transect* (UPT), melibatkan pengambilan gambar terumbu karang dengan kamera bawah air per 1 meter di sepanjang transek yang ditentukan. Posisi transek berada di sebelah kiri untuk angka ganjil (1,3,5...) sedangkan sebelah kanan untuk angka genap (2,4,5...) sampai titik 50 meter dengan ukuran transek 58 cm x 44 cm.



Gambar 3. 2 Simulasi Pengambilan Data *Underwater Photo Transect*
Sumber: Penelitian oceanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (Giyanto, 2014).

Rumus menurut (English dkk., 1998) dalam (Widiyanto, 2016) bahwa perhitungan persentase tutupan karang dibagi masing-masing kategori pertumbuhan karang dengan cara membandingkan panjang total setiap kategori dengan panjang transek total sebagai berikut:

$$\text{Coral cover} = \frac{\text{Number of points in that category}}{\text{Total number of random point}} \times 100 \text{ (Rumus 1)}$$

Penilaian ekosistem terumbu karang menurut Baku Mutu Tutupan Karang (%) (Wijaya dkk., 2017) dalam (Isdianto, 2022) digunakan untuk kriteria persentase tutupan karang, yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Kriteria Tutupan Karang Keras

Kategori	Tutupan Karang Keras	Kriteria
1	75 - 100 %	Sangat Baik
2	51 - 75 %	Baik
3	26 - 50 %	Cukup
4	0 - 25 %	Buruk

Sumber: (Wijaya dkk., 2017) dalam (Isdianto, 2022).

2. Parameter Oseanografi

Pengumpulan data kualitas air dengan metode *in situ* berdasarkan parameter yang diukur meliputi suhu air, salinitas, *potential of hydrogen* (pH), dan oksigen terlarut. Pengukuran dilakukan pada setiap titik pengambilan data fotografi di sepanjang transek.

Tabel 3. 2 Baku Mutu Parameter Oseanografi

Parameter	Baku Mutu
Suhu	28 - 30 °C
<i>Potential of Hydrogen</i>	7 - 8,5 pH
Salinitas	33 - 34 ppt
Oksigen Terlarut	>5 mg/L

Sumber: Peraturan Pengelolaan Lingkungan Hidup Tahun 2021

Pengukuran suhu dilakukan menggunakan termometer air raksa yang telah terkalibrasi dengan baik. Pengambilan data suhu pada titik stasiun dengan cara termometer dicelupkan ke dalam air selama beberapa menit sampai tenggelam dari permukaan air laut. Lebih lanjut, suhu yang terukur kemudian dicatat berdasarkan hasil yang didapatkan. Hasil terukur disesuaikan menurut kriteria Peraturan Pengelolaan Lingkungan Hidup Tahun (2021), suhu ideal untuk kehidupan terumbu karang berada pada 28 – 30 °C dan Kinsman (1964) menyatakan bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan karang berada pada kisaran 16 – 36 °C.

Pengukuran *potential of hydrogen* (pH) dilakukan menggunakan pH yang telah terkalibrasi dengan menggunakan buffer standar. Sampel air laut diambil menggunakan botol kaca di dalam air pada lokasi yang ditentukan, kemudian pH dicelupkan ke dalam botol sampel air dan dibiarkan beberapa detik hingga pembacaan pH stabil. Hasil yang terukur pada alat, kemudian ditentukan menurut kriteria Peraturan Pengelolaan Lingkungan Hidup Tahun (2021), nilai ideal pH dalam keberlangsungan hidup karang berada pada 7 - 8,5 pH.

Salinitas air laut diukur menggunakan refraktometer yang sudah dikalibrasi dengan larutan kalibrasi standar, seperti air tawar. Sampel air diambil menggunakan botol kaca di dalam air laut pada lokasi yang ditentukan. Sampel air diteteskan pada prisma refraktometer kemudian diukur dengan mengarahkan ke sumber cahaya. Hasil diamati pada alat, kemudian ditentukan menurut kriteria Peraturan

Pengelolaan Lingkungan Hidup Tahun (2021), salinitas ideal untuk keberlangsungan hidup terumbu karang berkisar antara 33–34 ppt.

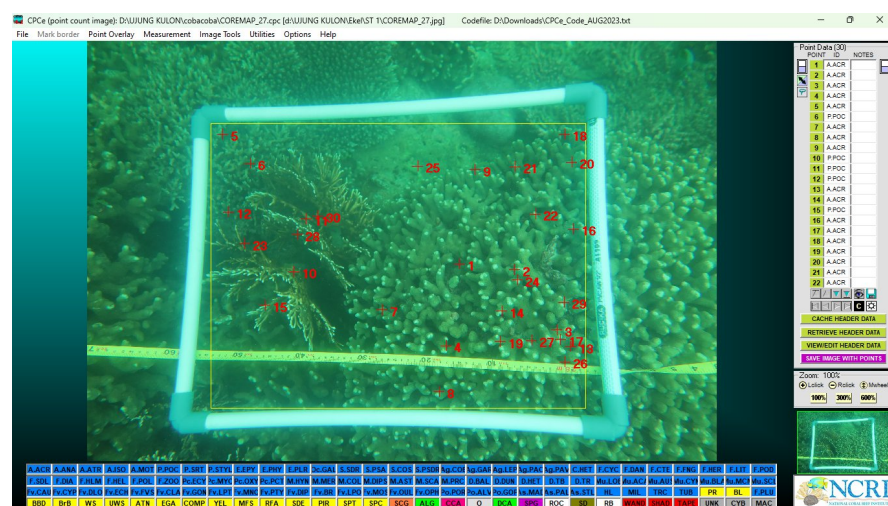
Pengukuran oksigen terlarut (Dissolved Oxygen) menggunakan DO meter yang telah terkalibrasi sesuai standar. Sampel air laut diambil pada lokasi yang ditentukan, menggunakan botol kaca sampel kemudian Do meter dimasukkan kedalam botol kaca sampel sampai pembacaan hasil stabil. Hasil yang terukur pada alat, disesuaikan menurut kriteria Peraturan Pengelolaan Lingkungan Hidup Tahun (2021) yang menyatakan kadar oksigen terlarut yang lebih rendah dari 5 mg/L dapat menyebabkan stres pada terumbu karang dan mempengaruhi kelangsungan hidup.

1.3.2 Teknik Analisis Data

Penelitian ini, menggunakan beberapa analisis data yang disajikan dalam bentuk grafik dan tabel untuk memudahkan interpretasi yakni:

1. *Coral Point Count for Excel*

Melakukan identifikasi dengan perangkat lunak *Coral Point Count for Excel* (CPCe), versi 4.1. Sebanyak 50 foto tiap stasiunnya dianalisis, dengan 30 titik acak dipilih per foto untuk menentukan tutupan berdasarkan kode untuk kategori genus dan substrat yang berbeda dalam transek, sesuai dengan buku panduan monitoring kesehatan terumbu karang pusat penelitian oceanografi lembaga ilmu pengetahuan Indonesia (Adrian dkk., 2020 & Giyanto, 2014).



Gambar 3. 3 Indentifikasi dengan *Coral Point Count for Excel*
Sumber: Peneliti, 2025

2. Indeks Ekologi

Indeks ekologi karang keras diwakili keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dan dominansi (C) yakni:

- (a) Indeks Keanekaragaman (H') Shannon-Wiener. Indeks keanekaragaman menggambarkan ciri khas struktur komunitas. Digunakan rumus Shannon-Wiener dalam (Wijaya dkk., 2025):

$$H' = \sum_{i=1}^n \left[\frac{n_i}{N} \times \ln \frac{n_i}{N} \right] \text{ (Rumus 2)}$$

Keterangan:

H' : Indeks keanekaragaman

n_i : Jumlah individu spesies ke-1

N : Jumlah total individu

$\ln$: Logaritma

Kategori:

$H' < 1$ = Keanekaragaman rendah

$1-3$ = Keanekaragaman sedang

$H' > 3$ = Keanekaragaman tinggi

- (b) Indeks Keseragaman (E) menurut (Pieolu, 1997) dalam (Wijaya dkk., 2025):

$$E = \frac{H'}{H'_{max}} = \frac{H'}{\ln S} \text{ (Rumus 3)}$$

Keterangan:

a. E : Indeks Keseragaman

b. H' : Indeks keragaman

c. S : Jumlah genus yang ditemukan

Kategori:

$0 < E < 0.4$: Keseragaman rendah, komunitas tertekan

$0.4 < E < 0.6$: Keseragaman sedang, komunitas labil

$0.6 < E < 1.0$: Keseragaman tinggi, komunitas yang stabil

- (c) Indeks dominansi (C) menurut (Odum, 1971) dalam (Wijaya dkk., 2025):

$$C = \sum_{i=1}^n \left[\frac{n_i}{N} \right]^2 \text{ (Rumus 4)}$$

Keterangan:

a. C: Indeks dominansi

b. n: Jumlah individu genus i

c. N: Total individu

Kategori:

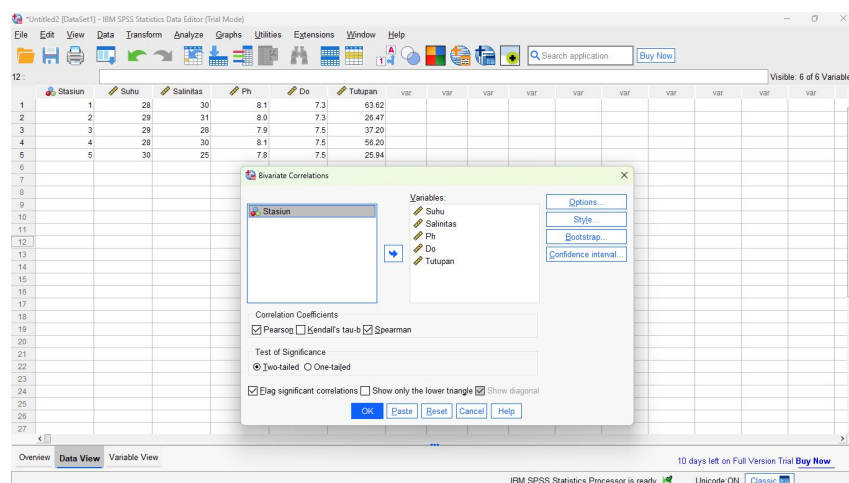
$0 < C < 0.5$: Dominasi rendah

$0.5 < C < 0.75$: Dominasi sedang

$0.75 < C \leq 1$: Dominasi tinggi

3. Korelasi Tutupan Karang Keras

Korelasi parameter oseanografi diwakili (suhu, salinitas, *potential of hydrogen*, dan oksigen terlarut) menggunakan aplikasi *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) dari Spearman's rho dan Pearson, selain itu terlebih dahulu normalisasi data dari parameter suhu, salinitas, *potential of hydrogen*, dan kadar oksigen. Jika nilai Sig (Significance value) $> 0,05$ menunjukkan data "normal", sedangkan Sig $< 0,05$ menunjukkan data "tidak normal" seperti Gambar 3.4, dibawah.



Gambar 3. 4 Korelasi dari SPSS

Sumber: Peneliti, 2025

Koefisien korelasi Pearson digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan linier antara dua variabel kontinu. Nilai r berkisar antara -1 hingga +1, dimana +1 menunjukkan hubungan linier positif sempurna, -1 menunjukkan hubungan linier negatif sempurna, dan 0 menunjukkan tidak ada hubungan linier menurut Pearson dalam (Isdianto dkk., 2024).

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (\text{Rumus 5})$$

Keterangan:

R: Korelasi Pearson

X_i dan Y_i : Nilai individu dari variabel X dan Y

$\bar{X}$ dan $\bar{Y}$: Rata-rata dari variabel X dan Y

Σ : Penjumlahan untuk semua data

Koefisien korelasi Spearman's rho digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan antara dua variabel berdasarkan peringkat (rank), tetapi bukan nilai numerik langsung. Korelasi ini cocok untuk data ordinal atau ketika hubungan antara variabel tidak linier menurut Spearman's rho dalam (Girard dkk., 2025).

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (\text{Rumus 6})$$

Keterangan:

P: Korelasi Spearman

D_i : Selisih antara peringkat nilai-nilai X dan Y untuk pasangan data

n: Jumlah pasangan data

Untuk dapat memberikan penafsiran terhadap besar atau kecilnya koefisien korelasi yang ditemukan, maka dapat disimpulkan pada ketentuan-ketentuan untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi diantaranya yang dapat dilihat dalam Tabel 3.4 di bawah menurut skala korelasi pearson dalam (Malik, Minsaris, dan Anzani, 2023).

Tabel 3. 3 Klasifikasi Koefisiensi Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0 – 0,199 /	Positif Sangat Rendah
0 - (- 0,199)	Negatif Sangat Rendah
0,200 – 0,399 /	Positif Rendah
- 0,200 – (- 0,399)	Negatif Rendah
0,400 – 0,599 /	Positif Sedang
- 0,400 – (- 0,599)	Negatif Sedang
0,600 – 0,799 /	Positif Kuat

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
- 0,600 - (- 0,799)	Negatif Kuat
0,800 – 1 /	Positif Sangat Kuat
- 0,800 – (-1)	Negatif Sangat Kuat

Sumber: Pearson dalam (Malik, Minsaris, dan Anzani, 2023).

3.4 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian untuk memastikan kelancaran proses pengambilan data primer maupun alat penunjang dalam pengelolaan data, dapat dilihat pada tabel 3.4 dibawah.

Tabel 3. 4 Alat dan Bahan

No	Alat	Kegunaan
1	Alat Scuba Pro (1 set)	Alat untuk penyelaman
2	<i>Handphone</i> (Iphone X)	Dokumentasi lapangan.
3	<i>Software</i> CPCe (<i>Coral Point Count with Excel extensions</i>)	Menganalisis dan mengidentifikasi data terumbu karang khususnya persentase tutupan karang dan komposisi komunitasnya
4	<i>Software Statistical Package for the Social Sciences</i> (SPSS) 2025	Menganalisis data statistik
5	<i>Software</i> Microsoft Word 2019	Menyusun proposal dan laporan penelitian.
6	<i>Software</i> Microsoft Excel 2019	Mengolah data serta pembuatan grafik Tutupan karang keras, genus dan kelimpahannya
7	<i>Underwater Camera</i> (Canon G7X Mark 3)	Dokumentasi data lapangan
8	<i>Global Positioning System</i> (GPS) (Garmin Map 64S)	Menandai koordinat stasiun.
9	Termometer	Mengukur suhu air laut
10	Refraktometer	Mengukur salinitas air laut
11	<i>Potential of hydrogen</i> (pH)	Mengukur tingkat keasaman air laut
12	<i>Dissolved Oxygen</i> Meter	Mengukur kadar oksigen
13	Sarung tangan	Melindungi tangan di bawah air laut
14	Frame paralon 58 cm x 44 cm	Mangatur area pengamatan
15	Roll meter	Penanda stasiun penelitian
16	Botol kaca	Wadah sampel air

3.5 Latar/ Setting Penelitian

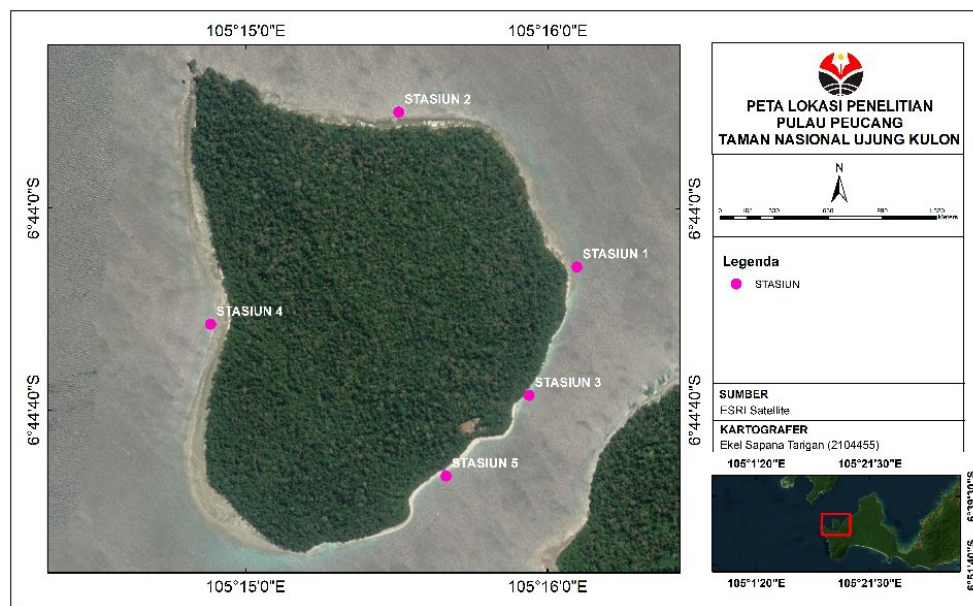
Penelitian dilakukan di Pulau Peucang, Taman Nasional Ujung Kulon, Kabupaten Pandeglang, Banten. Lokasi ini dipilih karna memiliki ekosistem terumbu karang yang kaya dan terjaga, menjadikannya tempat ideal untuk mengamati keanekaragaman hayati laut.

3.5.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2025 selama 4 hari dalam masa pengambilan data. Data dikumpulkan dari pukul 08.00 hingga 11.00 pagi dan dilanjutkan pukul 13.00 hingga 17.00, rentang waktu ini memastikan kondisi lingkungan yang konsisten.

3.5.2 Lokasi Penelitian

Kegiatan pengambilan data dilakukan di Pulau Peucang Taman Nasional Ujung Kulon, sesuai dengan Gambar 3.1 dibawah. Secara geografis, pulau ini berada di koordinat sekitar 6°44'18" Lintang Selatan dan 105°15'25" Bujur Timur, yang menjadikannya bagian dari kawasan konservasi laut yang penting di wilayah barat Pulau Jawa (Balai Taman Nasional Ujung Kulon, 2024).



Gambar 3. 5 Peta Lokasi Pulau Peucang Taman Nasional Ujung Kulon
Sumber: Peneliti, 2025

3.6 Subjek Penelitian

Subyek penelitian ini merupakan komunitas karang keras yang berada di Pulau Peucang Taman Nasional Ujung Kulon. Fokus pengamatan mencakup 5 stasiun titik penelitian meliputi genus karang keras yang ditemukan di sepanjang garis transek, jumlah koloni masing-masing genus, dan indeks ekologi (keanekaragaman, dominansi, keseragaman) yang dihitung berdasarkan data komunitas karang keras. Penelitian yang dianalisis presentase tutupan karang keras serta kelimpahan genus dan hasil yang ditampilkan berupa grafik dan tabel. Pengambilan data diambil pada bulan Maret 2025 dengan waktu 4 (empat) hari.