

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia sebagai Negara yang memiliki wilayah laut yang luas, memiliki potensi sumberdaya sangat besar, berbagai hewan vertebrata dan invertebrata yang hidup pada permukaan maupun dasar perairan. Hewan yang hidup di dasar perairan atau lebih tepatnya pada substrat dasar perairan seperti ikan demersal, makrozoobentos dan hewan lainnya menjadikan substrat dasar perairan sebagai tempat yang nyaman untuk hidupnya dan berkembang dengan baik

Makrozoobentos merupakan organisme yang hidup di permukaan atau di dalam sedimen. Makrozoobentos merupakan salah satu organisme terpenting dalam ekosistem pesisir dan laut (Sahidin et al., 2018). Makrozoobentos adalah organisme yang hidup pada substrat yang berlumpur, pasir, batu, kerikil di dasar perairan laut, sungai maupun danau. Organisme ini mampu mengurai sampah organik yang berfungsi sebagai bahan makanannya. Aktivitas hidup organisme ini biasanya merayap, menggali lubang dan menempel pada substrat. Makrozoobentos mempunyai habitat hidup yang relatif tetap, memiliki ukuran yang besar sehingga mudah untuk diidentifikasi, pergerakannya terbatas, dan hidup di dalam maupun di dasar perairan. Sifat tersebut yang menjadikan makrozoobentos baik digunakan sebagai indikator biologis di suatu perairan, Odum (1971).

Menurut Septiani (2015), makrozoobentos merupakan salah satu komunitas biota yang sering dipakai sebagai bioindikator pencemaran di suatu perairan. Hal ini dikarenakan cara hidup makrozoobentos yang hidup menetap dan tingkat mobilitasnya rendah sehingga dapat digunakan untuk menentukan kualitas suatu perairan dimana komunitas organisme tersebut berada. Salah satu ekosistem perairan yang menjadi habitat makrozoobentos adalah di daerah hutan mangrove.

Makrozoobentos merupakan organisme yang sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air di lingkungannya, karena dapat mempengaruhi komposisi dan kelimpahannya. Respons ini tergantung pada sejauh mana organisme ini dapat mentoleransi perubahan lingkungan, sehingga makrozoobentos sering digunakan sebagai bioindikator tingkat pencemaran suatu perairan. Makrozoobentos merupakan organisme akuatik yang hidup di dasar perairan dengan pergerakan relatif lambat dan menetap serta hidupnya relatif lama sehingga mempunyai kemampuan merespon kondisi kualitas air secara terus menerus. Keberadaan makrozoobentos sebagai indikator kualitas perairan dikarenakan oleh sifatnya yang tersebar luas dan memiliki banyak spesies, sehingga memberikan beragam respons terhadap tekanan lingkungan (Setiawan, 2010 dan Gunawan, 2020).

Mangrove adalah struktur vegetasi yang terbentuk dari suatu habitat pesisir, yang ukan sepanjang garis pantai di perairan dangkal tropis dan eluk, laguna, dan *estuary* (Nagelkerken et al., 2008). Mangrove, ig di dalam mata rantai makanan, yang dapat menunjang kehidupan r. Salah satunya komunitas yang daur hidupnya relatif menetap di adalah makrozoobentos. Kajian terhadap jenis substrat perairan kan untuk melihat keterkaitan jenis substrat dengan beragam jenis



biota yang mendominasi, khususnya jenis makrozoobentos.

Salah satu pesisir di Sulawesi Selatan, lebih tepatnya di Kabupaten Takalar yaitu Teluk Laikang yang mempunyai perairan yang sekaligus menjadi tempat hidup makrozoobentos. Teluk ini dikelilingi oleh banyaknya Mangrove sehingga substrat pesisirnya dominan lumpur utamanya pada ekosistem Mangrove. Maka dari itu pentingnya dilakukan penelitian tersebut agar dapat membantu dalam penentuan pola sebaran dari berbagai jenis tipe substrat berdasarkan ukuran dan sumber dari substrat tersebut.

1.2. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui jenis makrozoobentos di ekosistem hutan mangrove yang ada di teluk Laikang di Kab.Takalar,
2. Mengetahui seperti apa jenis substrat di teluk Laikang Kab.Takalar,
3. Menganalisis keterkaitan substrat dengan jenis makrozoobentos.

Kegunaan dari penelitian ini untuk dapat memberikan informasi mengenai jenis substrat kaitannya dengan makrozoobentos di ekosistem mangrove bagi penelitian selanjutnya serta gunamelestarkan sumberdaya alam hutan mangrove pada perairan teluk Laikang.

1.3. Landasan Teori

1.3.1. Makrozoobentos

Makrozoobentos merupakan organisme akuatik yang hidup di dasar perairan dengan pergerakan relatif lambat yang sangat dipengaruhi oleh substrat dasar serta kualitas perairan. Makrozoobentos berperan penting dalam proses mineralisasi dan pendaur ulangan bahan organik maupun sebagai salah satu sumber makanan bagi organisme konsumen yang lebih tinggi. selain itu bentos berfungsi juga menjaga stabilitas dan geofisika sedimen (Setiawan, 2008). Makrozoobentos merupakan organisme hewan avertebrata bentik berukuran besar (0,5 mm-5 cm), dapat terpisah diri dari pasir dan sedimen melalui saringan ukuran mesh 0,5 mm (Gray & Elliot, 2009). Makrozoobentos merupakan hewan yang pada umumnya hidup pada pesisir perairan seperti pantai berpasir/berlumpur, ekosistem terumbu karang dan ekosistem mangrove. Adanya perubahan lingkungan ekosistem pada wilayah pesisir secara tidak langsung akan mempengaruhi sistem komunitas yang berada di dalamnya (Rusadi, 2018).

1.3.2. Substrat

Substrat secara umum berasal dari kerak bumi yang diangkat melalui proses hidrologi lain, baik secara vertikal maupun horizontal. Sedimen adalah jai substrat yang memiliki fraksi yang berbeda, seperti kerikil, pasir, it. Sedimen merupakan bahan organik dan anorganik yang bisa as air. Bahan organik berasal dari pembusukan organisme atau dian tenggelam ke dasar perairan. Proses yang terjadi bisa proses anorganik, seperti curah hujan dan pembilasan dengan n Mn (Susantoro et al., 2015).



1.3.3. Ekosistem Mangrove

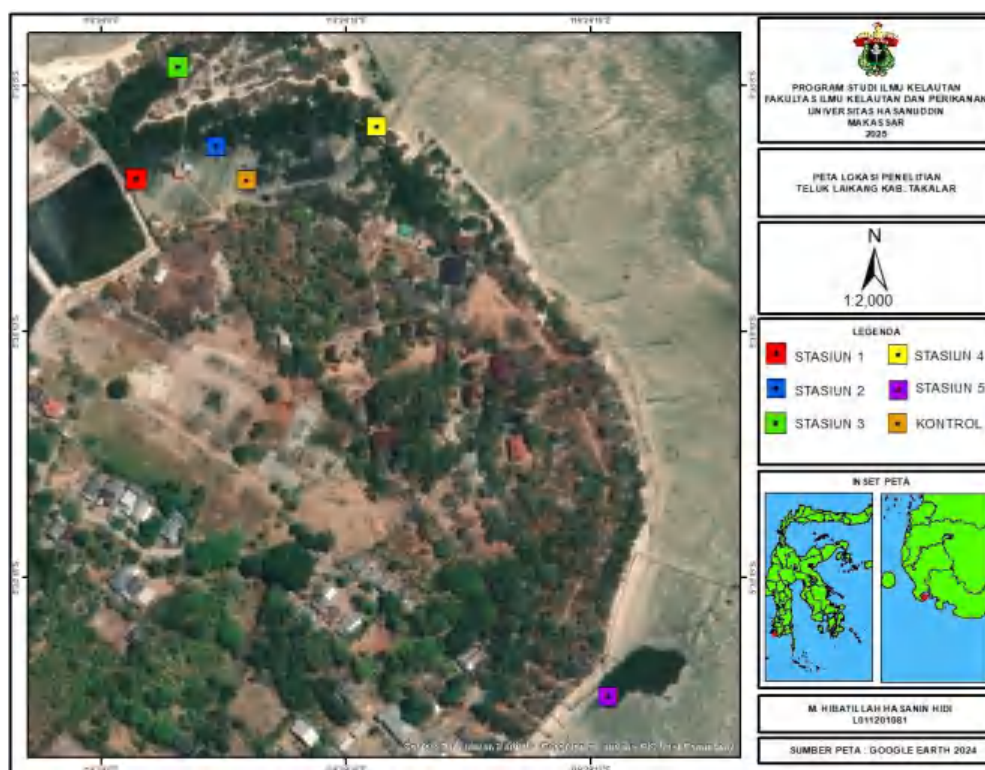
Peranan ekosistem mangrove sebagai mata rantai ekologis melalui produktivitas tinggi dibandingkan ekosistem lainnya telah memberikan pengaruh besar terhadap eksistensi keberadaan distribusi ekosistem mangrove. Valentino (2017) menyebutkan mangrove sangat dipengaruhi oleh keanekaragaman hayati termasuk makrozoobentos. Ekosistem Mangrove merupakan ekosistem yang terbentuk dari adanya pembentukan sebuah tanah lumpur serta daratan secara terus menerus sehingga Mangrove menjadi habitat hidup, tempat berlindung, memijah dan menyuplai makanan organisme makrozoobentos dan biota lainnya. Rantai makanan yang berperan pada area ekosistem mangrove adalah rantai makanan detritus dimana sumber utama detritus berasal dari daun-daunan dan ranting-ranting yang gugur dari vegetasi mangrove (Hartoni & agus salim, 2013).



BAB II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Teluk Laikang Kabupaten Takalar pada bulan Agustus sampai Oktober 2024. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Oseanografi Kimia, sampel sedimen dilakukan di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai dan sampel makrozoobentos dilakukan di Laboratorium Ekologi Laut, Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2.2. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

Tabel 1. Alat yang digunakan pada penelitian

Alat	Fungsi
GPS (<i>Global Position System</i>)	Untuk menentukan titik koordinat
Transek kuadran	Untuk batas daerah pengambilan sampel
Saringan	Untuk menyaring sedimen dengan sampel makrozoobentos pada substrat
Pipa core	Untuk mengambil sampel sedimen
Botol plastik	Untuk mengambil sampel air
Kantong plastik sampel	untuk menyimpan sampel
	Untuk menandai sampel
	Untuk pelabelan sampel
	Untuk dokumentasi
	Untuk menyimpan semua sampel yang telah diambil



or

Buku identifikasi	Untuk mengidentifikasi makrozoobentos
pH pen	Untuk mencatat data
Thermometer	Untuk mengukur pH air

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut

Tabel 2. Bahan yang digunakan pada penelitian

Bahan	Fungsi
Akuades	Untuk sterilisasi alat
Formalin 10%	Untuk mengawetkan sampel
Tissue	Untuk membersihkan alat

2.3. Prosedur Kerja

2.3.1. Tahap Persiapan

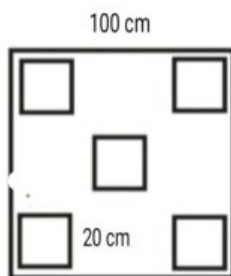
Tahap persiapan ini mencakup studi *literature* untuk mengumpulkan segala jenis informasi mengenai penentuan metode penelitian, kondisi umum lokasi penelitian, dan mempersiapkan alat dan bahan yang akan menunjang proses pengambilan data lapangan maupun laboratorium

2.3.2. Penentuan Stasiun

Pada penelitian ini memiliki 6 stasiun yang didasarkan pada jenis mangrove yang berbeda yang mewakili jenis mangrove *Rhizophora Stylosa*, yang terletak di dekat pemukiman, *Brugueira gymnorrhiza* yang terletak di dekat tambak, *Avicennia Marina* yang dekat dengan perairan/laut, *Ceriops Tagal* yang dekat dengan perairan laut dan *Lumnitzera Racemosa* yang berada dekat perairan dan satu stasiun kontrol yang tidak terdapat mangrove di dalamnya. Metode yang akan dilakukan untuk penentuan stasiun adalah *purposive sampling*.

2.3.3. Pengambilan Sample Makrozoobentos

Pengambilan sampel makrozoobentos pada masing-masing stasiun sebanyak 3 kali ulangan menggunakan plot yang berukuran 100cm x 100cm, dengan 3 kali pengulangan. Pengambilan makrozoobentos pada sudut sudut dan tengah plot. Kemudian disaring menggunakan jaring bentos. Setelah itu, sampel yang telah diambil dimasukkan kedalam kantong sampel dan ditambahkan alkohol 70% lalu dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi.



Gambar 2. Sketsa plot untuk pengambilan sampel data makrozoobentos



1 substrat

ampel sedimen menggunakan bantuan pipa core dengan panjang 50 cm, dengan sedalam 20 cm. Sedimen yang telah terambil kemudian dimasukkan kedalam disimpan di dalam *cool box*. Selanjutnya analisis jenis substrat dilakukan dengan el sebanyak 100 gram untuk dianalisis menggunakan ayakan bertingkat. Setelah

diayak sampel kemudian diidentifikasi ukuran

2.3.4. Pengukuran Parameter lingkungan

a. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan 3 kali pengulangan setiap stasiun dengan menggunakan alat *thermometer*. Dimana alat dicelupkan ke perairan kemudian mengamati perubahan suhu pada alat dan mencatat hasil pengamatan. Perlakuan yang sama dilakukan sebanyak 3 kali pada setiap stasiun.

b. Salinitas

Pengukuran salinitas dilakukan dengan menggunakan *hand refraktometer*. *Handrefraktometer* dikalibrasi terlebih dahulu dengan aquades sebelum digunakan, kemudian mengambil sampel air laut menggunakan pipet tetes lalu diteteskan sebanyak 2 kali pada bagian kaca prisma *handrefraktometer* selanjutnya membaca dan mencatat nilai salinitas yang terukur pada *handrefraktometer*.

c. ph

Derajat keasaman atau pH diukur langsung di lapangan menggunakan pH meter. Sampel yang telah diambil di lapangan dibawa ke laboratorium yang selanjutnya dipindahkan ke dalam gelas ukur, selanjutnya alat pH meter di kalibrasi terlebih dahulu kemudian mencelupkannya ke dalam gelas ukur lalu mencatat hasil pengukuran pH pada alat.

4. BOT

Sampel sedimen yang telah diambil di lapangan di analisis di Laboratorium. Adapun prosedur pengerjaan sampel yaitu 5 gr sedimen yang telah dikeringkan di oven pada suhu 105°C dimasukkan ke dalam cawan *porcelaine* kemudian diukur beratnya untuk mengetahui berat awal (BCK). Sampel selanjutnya ditempatkan di tanur pada suhu 550°C selama 2 jam. Untuk menghitung berat akhir sampel sedimen (BSP), sampel sedimen yang sudah dibakar/ditanur ditimbang kembali untuk menghitung kandungan organik sedimen. Persentase kandungan organik total sedimen dihitung dengan menggunakan rumus:

- Berat bahan organik

$$\text{Berat BO Awal} = \text{Berat cawan} + \text{Berat Sampel}$$

- Kandungan bahan organik

$$\text{Kandungan BO} = \pm(\text{Baw} - \text{Bck}) - (\text{Bak} - \text{Bck})$$

Keterangan :

Baw = Berat awal
Bck = Berat cawan kosong
Bak = Berat Akhir

persentase kandungan bahan organik total sampel sedimen dihitung dengan rumus:

$$\%BOT = \frac{\text{Berat BO}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$



1

edimen dilakukan dengan mengambil 0,5 gr sedimen dimasukkan kedalam tabung menambahkan 1 gr campuran selen dan 3 ml asam sulfat pekat, selanjutnya suhu 350°C (3-4 jam). Setelah keluar uap putih, didapatkan ekstrak jernih dari hasil ya mengangkat tabung digest dan didinginkan, kemudian menambahkan aquades

sebanyak 50 ml untuk mengencerkan ekstrak yang telah disetruksi. Selanjutnya di homogenkan, dan dibiarkan semalam agar partikel mengendap. Hasil dari ekstrak digunakan untuk pengukuran N dengan cara destilasi.

Selanjutnya memindahkan seluruh ekstrak ke dalam labu didih. Selanjutnya menyiapkan NH_3 yang dimasukkan ke erlenmeyer yang berisi 10 ml asam borat 1% yang ditambahkan tiga tetes indikator Conway dan menghubungkan dengan alat destilasi. Menambahkan NaOH 40% sebanyak 10 ml ke dalam labu didih yang berisi ekstrak dan segera ditutup. Kemudian didestilasi hingga volume penampung mencapai 50-75 ml (berwarna hijau). Destilat dititrasikan dengan H_2SO_4 0,050 N hingga warna merah muda. Setelah itu, mencatat volume titar contoh dan blanko.

Adapun pedoman tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat sedimen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Pedoman tingkat kesuburan berdasarkan kandungan nitrat sedimen Olsen & Dean, (1995).

Kandungan Nitrat	Tingkat Kesuburan
<3 ppm	Rendah
4 - 10 ppm	Sedang
>10 ppm	Tinggi

6. Fosfat Sedimen

Analisis fosfat dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 1 gr sampel sedimen, kemudian memasukkan ke dalam botol kocok, kemudian dihomogenkan selama 30 menit. Setelah itu disaring dan bila larutan keruh pada hasil saringan maka dikembalikan lagi ke atas saringan semula hingga di dapatkan ekstrak jernih. Kemudian mengambil ekstrak sampel menggunakan pipet skala sebanyak 2 ml ke dalam tabung reaksi dan bersama deret standar menambahkan 10 ml pereaksi pewarna fosfat, dihomogenkan dan dibiarkan 30 menit. Absorbansi larutan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 889 nm.

Adapun pedoman tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan fosfat sedimen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Pedoman tingkat kesuburan berdasarkan kandungan fosfat sedimen Monoarfa, (1992).

Kandungan Fosfat	Tingkat Kesuburan
<3 ppm	Sangat Rendah
4 - 7 ppm	Rendah
8 - 20 ppm	Sedang
>20 ppm	Tinggi

2.4. Pengolahan Data

2.4.1. Kelimpahan Makrozoobentos

Kelimpahan Makrozoobentos yang didapatkan dikelompokkan menurut jenis dan titik dan dihitung kelimpahannya, kelimpahan makrozoobentos dihitung dengan menggunakan rumus Cox (1967) dalam Effendy (1993) sebagai berikut: Kelimpahan makrozoobentos dihitung berdasarkan jumlah individu persatuan luas (ind/m^2), dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener (Odum, 1993):

$$K = \frac{10000}{axb} \times \sum ni$$



limpahan makrozoobentos (jumlah individu) (ind/m^2) (%)
 nlah kisi x Luas area = 2000 cm^2
 nlah makrozoobentos yang tersaring

10.000 = Nilai konversi dari m² ke cm²

2.4.2. Indeks keanekaragaman

Keanekaragaman jenis diperoleh berdasarkan tingkat komunitas organisme yang berasosiasi ditempat tersebut, Indeks keanekaragaman (H) diperoleh melalui perhitungan menggunakan persamaan Shannon-Wiener (Brower & Zar, 1977):

$$H' = -\sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman jenis

n_i = Jumlah individu jenis

N = Jumlah total individu jenis

Untuk tabel kriteria indeks keanekaragaman sebagai berikut:

Tabel 5. Kriteria Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks Keanekaragaman (H')	Kategori
H' ≤ 2	Keanekaragaman jenis rendah
2 < H' ≤ 3	Keanekaragaman jenis sedang
H' ≥ 3	Keanekaragaman jenis tinggi

2.4.3. Indeks keseragaman

Indeks keseragaman dihitung untuk mengetahui keseragaman jenis makrozoobentos yang ada di wilayah perairan. Indeks keseragaman berkisar antara 0- 1 dan nilai indeks keseragaman ini dapat mengetahui kualitas perairan. Nilai indeks keseragaman dapat ditemukan dengan menggunakan rumus indeks keseragaman Shannon- Wiener (Odum, 1994)

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

E = Indeks Keseragaman

H' = Indeks Keanekaragaman

S = Jumlah seluruh spesies

Tabel 6. Kategori Indeks keseragaman (E) (Odum, 1993).

Keseragaman (E)	Kategori
0,00 < E < 0,50	Komunitas Tertekan
0,50 < E < 0,75	Komunitas Labil
0,75 < E < 1,00	Komunitas Stabil

2.4.4. Indeks Dominansi

Indeks dominansi ini digunakan untuk menggambarkan bagaimana salah satu spesies dapat mendominasi dalam suatu populasi tersebut. Spesies yang paling mendominasi dapat menentukan kehadiran spesies lain berdasarkan indeks dominansi Simpson (Odum, 1993):

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$



Indeks Dominansi

n_i = Jumlah individu tiap spesies

N = Jumlah individu seluruh spesies

Tabel 7. Kategori indeks dominansi (C) (Odum,1993)

Dominasi (C)	Kategori
$0,00 < C < 0,50$	Rendah
$0,50 < C < 0,75$	Sedang
$0,75 < C < 1,00$	Tinggi

Dominansi jenis diperoleh menurut indeks dominansi Simpson, dimana nilainya berkisar antara 0 – 1 dengan kriteria sebagai berikut (Odum, 1993) :

C = ~ 0, berarti tidak ada jenis yang mendominasi atau komunitas dalam keadaan stabil.

C = ~ 1, berarti ada dominansi dari jenis tertentu atau komunitas dalam keadaan tidak stabil.

2.4.5. Pengolahan data sedimen

Adapun rumus yang dapat digunakan untuk mengetahui persen berat sedimen sebagai berikut:

$$\% \text{ Berat sedimen} = \frac{\text{Berat hasil ayakan sample}}{\text{Berat total asil ayakan sampel}} \times 100$$

Selanjutnya analisis sampel sedimen dilakukan dengan gradistat skala. Metode ini dipakai untuk menunjukkan distribusi ukuran butiran sedimen untuk mengetahui dominansi jenis pada daerah penelitian (Reynolds, 1991).

Tabel 8. Skala Wentworth untuk mengklasifikasi partikel-partikel sedimen (Hutabarat dan Evans, 2000.)

Kriteria	Diameter (mm)
Kerikil	Bolder (<i>boulder</i>)
	Bongkah (<i>Cobble</i>)
	Kerakal (<i>Pebble</i>)
	Kerikil (<i>Granule</i>)
Pasir (<i>Sand</i>)	Pasir sangat kasar (<i>Very Coarse Sand</i>)
	Pasir Kasar (<i>Coarse Sand</i>)
	Pasir Sedang (<i>Pasir Sedang</i>)
	Pasir Halus (<i>Fine Sand</i>)
	Pasir Sangat Halus (<i>Very Fine Sand</i>)
Lumpur (<i>Mud</i>)	Lanau (<i>Silt</i>)
	Lempung (<i>Clay</i>)

2.5. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis *One Way Anova*. Untuk menentukan korelasi antara makrozoobentos dan substrat dengan cara menggunakan analisis korelasi PCA (Principal Component Analysis) pada software excel stat dan Regresi linear sederhana pada *Microsoft excel*. Untuk melihat dan mengetahui jenis makrozobentos dan jenis substrat di sajikan data secara deskriptif dalam bentuk tabel, histogram dan gambar.

