

EROSI MARIN SEBAGAI PENYEBAB KERUSAKAN LAHAN KEBUN DI KELURAHAN TAKOFI KOTA TERNATE

Adnan Sofyan
Fakultas Pertanian Universitas Khairun Ternate, Maluku Utara
Kampus Gambesi Ternate

Abstrak : Kerusakan lahan kebun di Kelurahan Takofi akibat erosi marin dapat dilihat dari tinggi dinding pantai yang terabrasi mencapai 1,5 meter dan kemiringan lahan yang tererosi 15,3%. Lebar lahan perkebunan yang tererosi rata-rata 1 - 3 meter dengan kemiringan pantai > 15% dan tutupan vegetasi di atas lahan pantai berkisar 40%. Hasil pemberian harkat / skor dari variabel yang diukur dapat dinyatakan bahwa lahan perkebunan masyarakat masuk dalam kategori rusak berat. Faktor-faktor penyebab kerusakan lahan kebun masyarakat Kelurahan Takofi akibat erosi marin dengan faktor angin yang merupakan faktor pembangkit gelombang. Gelombang yang terjadi di lokasi penelitian bersifat destruktif sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan lahan perkebunan. Selain itu arus dan pasang surut juga merupakan faktor yang ikut berperan menyebabkan terjadinya erosi. Dampak yang ditimbulkan adalah kerusakan komponen abiotik meliputi perubahan pada garis pantai, rusaknya lahan perkebunan, terjadinya pendangkalan pada pantai, rusaknya dinding pantai, dan terjadinya degradasi lahan. Sedangkan dampak yang ditimbulkan pada komponen biotik adalah rusaknya tanaman kelapa, coklat, pala, cengkeh, pisang, capilong atau nyamplung (*Calophyllum inophyllum*), ubi kayu, dan beberapa tanaman sayuran lainnya.

Kata Kunci : Erosi marin, kerusakan lahan, gelombang, arus, pasang surut

PENDAHULUAN

Kelurahan Takofi merupakan salah satu kelurahan yang berada di wilayah pesisir di Kecamatan Moti Kota Ternate Provinsi Maluku Utara. Kelurahan Takofi akhir-akhir ini telah mengalami penurunan produktifitas lahan kebun milik masyarakat secara mencolok. Kerusakan disebabkan oleh erosi marin akibat pengaruh gelombang laut dan kurangnya struktur penahan gelombang serta arus laut yang alami. Kerusakan lahan kebun yang ditimbulkan akibat erosi marin merupakan kerusakan yang bersifat tidak

dapat balik (*irreversible damages*). Kerusakan tersebut telah menimbulkan perubahan bentang alam pesisir pantai (perubahan garis pantai), berubahnya fungsi lahan, berubahnya topografi, hilangnya tanah (transpor sedimen ke wilayah lain), serta rusaknya vegetasi pada lahan kebun. Perubahan-perubahan tersebut menimbulkan dampak yang intensitas dan sifatnya bervariasi. Kerusakan pada lahan akibat erosi marin juga mengakibatkan perubahan kehidupan sosial, budaya, dan ekonomi

karena hasil produksi tanaman kebun masyarakat makin berkurang.

Perubahan tersebut di atas terjadi setiap waktu dan prosesnya terjadi secara alami. Material pantai yang terdiri dari pasir akan mudah berubah karena adanya proses interaksi antara gelombang dan arus laut dengan pantai akan terjadinya bentuk pergerakan sedimen. Menurut Sofyan (2010), gelombang yang terjadi di perairan Ternate pada musim utara bersifat destruktif dan pada musim selatan bersifat konstruktif. Gelombang yang bersifat destruktif umumnya memiliki sifat yang merusak. Hal ini dapat terjadi karena sifat gelombang yang destruktif mempunyai ketinggian dan kecepatan rambat yang sangat tinggi, di mana air yang kembali berputar mempunyai lebih sedikit waktu untuk meresap ke dalam pasir. Gelombang yang bersifat destruktif tersebut menyebabkan sedimen pantai mengalami transportasi ke lain tempat.

Erosi marin terjadi pada wilayah pesisir Kelurahan Takofi sangat memprihatinkan. Kondisi ini, jika dibiarkan terus tanpa adanya solusi, penanganan, dan pengelolaan yang baik akan menimbulkan kerugian permanen terhadap masyarakat, terutama masyarakat yang menggantungkan hidupnya dari hasil kebun. Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat kerusakan lahan kebun masyarakat di pesisir pantai akibat erosi marin.

2. Mengetahui faktor penyebab kerusakan lahan kebun Kelurahan Takofi.
3. Mengetahui dampak yang ditimbulkan dari kerusakan lahan kebun masyarakat Kelurahan Takofi.

METODE PENELITIAN

Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif berusaha mengungkap data objek penelitian di lapangan yang diperoleh dari pengukuran dan pengamatan dalam bentuk angka yang nantinya digunakan untuk memberikan gambaran dari objek kajian (Kurnia, 2012).

Data penelitian terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari observasi atau pengamatan serta pengukuran secara langsung di lapangan. Data sekunder bersumber dari studi kepustakaan, mengumpulkan data instansional, jurnal, buku referensi, peta, dan dokumen lain yang berhubungan dengan penelitian ini. Data yang dikumpulkan sebagai variabel penelitian adalah tinggi dinding pantai tererosi, batas kemiringan pantai tererosi, dan lebar lahan kebun tererosi. Lahan kebun yang menjadi objek kajian dapat disamakan dengan kebun campuran yang diusahakan masyarakat dengan ditanami berbagai jenis tanaman tahunan bernilai ekonomi tinggi.

Teknik Analisis Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara pemberian

skor dari masing-masing variabel didasarkan pada tolok ukur tertentu. Skor didasarkan pada kontribusi atau pengaruh tolok ukur terhadap variabel penentu kerusakan lahan perkebunan akibat erosi marin. Semakin besar kontribusi atau pengaruh tolok ukur terhadap variabel kerusakan lahan perkebunan, maka skornya juga semakin

besar. Penjumlahan dari skor nantinya dikelompokkan dalam harkat yang terdiri dari tiga kelas, yaitu harkat 1 menunjukkan tingkat kerusakan ringan, harkat 2 menunjukkan tingkat kerusakan sedang, dan harkat 3 untuk tingkat kerusakan berat, seperti yang disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1 Variabel, Kriteria, dan Skor Kerusakan Lahan Akibat Erosi Marin

No.	Variabel	Kriteria	Skor
1	Tinggi dinding pantai tererosi	-Baik, bila tinggi dinding pantai yang tererosi marin < 1 m	1
		-Sedang, bila tinggi dinding pantai yang tererosi marin \pm 1 m	2
		-Rusak, bila tinggi dinding pantai yang tererosi marin > 1 m	3
2	Batas kemiringan pantai tererosi	-Baik, bila kemiringan pantai tererosi marin <10%	1
		-Sedang, bila kemiringan pantai tererosi marin >10%-15%	2
		-Rusak, bila kemiringan pantai tererosi marin >15%	3
3	Lebar lahan perkebunan tererosi	-Baik, bila lebar lahan pantai tererosi marin <2 m, kemiringan pantai <10%, tutupan vegetasi diatas pantai > 60%, serta butiran tanah diatas pantai sukar lepas dan kehilangan tanah relatif seragam	1
		-Sedang, bila lebar lahan pantai tererosi marin 2-3 m, kemiringan pantai 10,% - 15%, tutupan vegetasi lahan pantai \geq 50% - 60%, serta belum ada alur yang terjadi diatas lahan pantai.	2
		-Rusak, bila lebar lahan pantai tererosi marin >3 m, kemiringan pantai >15%, tutupan vegetasi diatas lahan pantai <60%, serta sudah ada alur-alur sungai terjadi diatas lahan pantai.	3

Sumber : Latupono (2005) dengan modifikasi (2013)

Tabel 2. Kriteria dan Harkat Kerusakan Lahan Akibat Erosi Marin

Kelas	Kriteria	Harkat
1	Kerusakan Ringan	<1
2	Kerusakan Sedang	1-2
3	Kerusakan Berat	>2

Sumber : Latupono (2005) dengan modifikasi (2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Wilayah Pesisir Kelurahan Takofi

Lokasi penelitian memiliki luas wilayah \pm 1.800 hektar terletak di wilayah

Kelurahan Takofi yang merupakan salah satu kelurahan dari 6 kelurahan yang ada di Kecamatan Moti. Secara astronomi terletak antara 0^o25'59''- 0^o23'57'' Lintang Utara

sampai dengan 127°23'11''- 127°25'10'' Bujur Timur. Kondisi topografi pada wilayah pesisir umumnya datar sampai landai dengan kelerengan 0 – 8 %.

Mata pencaharian penduduk Kelurahan Takofi pada umumnya adalah nelayan dan petani yang bergerak pada sektor

tanaman perkebunan. Jenis tanaman kebun yang banyak diusahakan oleh masyarakat Kelurahan Takofi mencakup antara lain cengkeh, kelapa, pala dan coklat. Tabel 3 menyajikan hasil produksi beberapa jenis tanaman kebun.

Tabel 3. Hasil Tanaman Kebun Masyarakat Kelurahan Takofi

Jenis Tanaman	Hasil Tanaman Perkebunan (Ton)					Rata-Rata (Ton)
	2009	2010	2011	2012	2013	
Cengkeh	10	12	10	14	11	57
Kelapa	10	11	10	13	12	56
Pala	11	10	12	20	11	64
Coklat	11	11	14	10	10	56
Jumlah Total					=	233

Sumber: Data Pemerintah Kelurahan Takofi, 2013

Kondisi Lahan Kebun yang Tererosi Marin.

1. Tinggi Dinding Pantai

Berdasarkan hasil observasi dan pengukuran, hasil erosi marin mengakibatkan terbentuknya dinding patai dengan ketinggian mencapai 1,5 meter. Ketinggian dinding tersebut membentuk dinding pasir yang curam. Dari kriteria yang digunakan maka kondisi ini masuk dalam kategori rusak.

Terbentuknya dinding pantai yang tinggi berpengaruh terhadap kondisi perkebunan. Hal ini karena dapat menurunkan produktivitas lahan, diantaranya disebabkan oleh berubahnya fungsi lahan, berubahnya topografi, hilangnya lapisan tanah, serta salinitas tanah

tanah menjadi tinggi karena air laut menjadi sangat dekat dengan lahan perkebunan. Perubahan tersebut menimbulkan dampak dengan intensitas dan sifat yang bervariasi dari tiap bidang kebun.

Selain perubahan pada lingkungan fisik, erosi marin juga mengakibatkan perubahan kehidupan sosial budaya dan ekonomi masyarakat karena terjadinya perubahan pendapatan ekonomi masyarakat yang bersumber dari kebun tersebut. Menurut Muhammad (2009), kerusakan lahan pantai yang ditimbulkan akibat oleh erosi marin bersifat tidak dapat balik (*irreversible damages*). Wilayah tersebut akan menjadi rusak selamanya kecuali dilakukan rekayasa teknik yang memerlukan biaya besar.

2. Batas Kemiringan Pantai

Kemiringan lahan pantai merupakan salah satu faktor penentu daya dukung lahan yang ada di pesisir sesuai peruntukan tertentu. Berdasarkan hasil observasi dan pengukuran yang dilakukan, diketahui bahwa kemiringan pantai yang tererosi marin mencapai 15,3%. Proses erosi marin yang terjadi pada pantai dengan kemiringan \geq 15% berisiko terhadap kerusakan yang berlanjut menjadi lebih parah. Pemicu terbentuknya dinding pasir di pantai diawali dari kemiringan lereng ini.

Berdasarkan kriteria yang digunakan, maka lahan kebun dengan kemiringan lereng tersebut dapat dinyatakan rusak. Menurut Yudha (2008) kemiringan lahan pantai adalah salah satu faktor pemicu terjadinya kerusakan lahan. Makin miring lahan pantai dengan ambang batas kemiringan pantai sebesar 9%, maka semakin besar pula volume dan kecepatan aliran permukaan yang berpotensi terhadap bahaya erosi marin pantai.

3. Lebar Lahan Perkebunan yang Tererosi Marin

Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan menunjukkan lebar lahan perkebunan yang tererosi marin rata-rata mencapai 1 - 3 meter. Sementara itu tutupan tanaman komoditas dengan ekonomi tinggi yang ada di area tersebut berkisar 40%. Lebar lahan kebun yang tererosi marin terus bertambah karena tidak adanya penanganan lebih lanjut oleh masyarakat dan pihak terkait. Hal tersebut juga akan berpengaruh pada penurunan produktivitas tanaman yang selanjutnya dapat mengakibatkan kematian tanaman. Dari kriteria yang digunakan maka kondisi ini masuk dalam kategori rusak.

Berdasarkan uraian di atas, maka tingkat kerusakan lahan kebun secara fisik akibat erosi marin yang ditentukan berdasarkan hasil observasi dan pengukuran terhadap variabel penentu kerusakan akibat erosi marin dapat ditentukan. Selanjutnya hasil perhitungan penentuan kerusakan lahan kebun akibat erosi marin didapatkan bahwa tingkat kerusakannya masuk kategori rusak berat pada tingkat III. Penentuan kriteria kerusakan berdasarkan penetapan harkat untuk erosi marin disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Kerusakan Lahan Akibat Erosi Marin

No.	Variabel yang Diukur	Hasil Pengukuran	Harkat
1	Tinggi dinding pantai tererosi marin	1,5 m	3
2	Batas kemiringan pantai tererosi marin	15,3 %	3
3	Lebar erosi marin lahan perkebunan pesisir pantai	31 m	3
Jumlah harkat/ Skor			9
Kelas			III
Tingkat kerusakan			BERAT

Sumber: Pengolahan data penelitian, 2013

Faktor Penyebab Kerusakan Lahan Kebun Akibat Erosi Marin

Berdasarkan hasil observasi dan pengukuran menunjukkan bahwa faktor penyebab erosi marin yang mengakibatkan kerusakan lahan kebun masyarakat di Kelurahan Takofi adalah sebagai berikut.

1. Angin

Angin merupakan salah satu unsur yang penting dalam membangkitkan gelombang. Terbentuknya gelombang karena adanya transfer energi dari angin ke permukaan air laut. Angin merupakan sumber energi penggerak utama dari proses-proses yang terjadi di sepanjang pantai yang dampaknya sampai pada terjadinya kerusakan lahan maupun infrastruktur lainnya yang ada di pantai.

Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan, menunjukkan bahwa angin bergerak dari arah barat-timur dan utara-selatan selama satu minggu pada bulan September. Dalam kurun waktu tersebut, ada perbedaan kecepatan angin rata-rata harian. Pada waktu pagi kecepatan angin relatif dengan rendah rata-rata sebesar 2,74 km/jam. Pada waktu siang kecepatan angin sedang dengan rata-rata mencapai sebesar 11,57 km/jam. Sementara pada sore hari kecepatan angin rata-rata sebesar 14,55 km/jam. Sementara itu data sekunder yang bersumber dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Kota Ternate kecepatan angin maksimum 21 km/jam.

2. Gelombang

Gelombang terbentuk karena adanya transfer energi dari udara ke massa air laut. Gelombang laut merupakan faktor penyebab pembentuk perubahan kemunduran maupun majunya pada garis pantai. Gelombang pada umumnya dapat dibentuk oleh hembusan angin yang dapat bergerak menuju ke daratan dan mengikis sedimen penyusun garis pantai yang selanjutnya di angkut oleh arus susur pantai ketika gelombang datang berbentuk sudut (Salam, 2007).

Menurut Sofyan (2010), pengamatan tinggi gelombang sesaat dan berdasarkan perhitungan kecepatan angin rata-rata terkoreksi (U) di pesisir Kota Ternate, diketahui bahwa tinggi gelombang rata-rata yang terjadi pada musim utara antara 0,79 - 0,88 meter dengan periode antara 4 - 4,50 detik. Sementara panjang gelombang rata-rata antara berkisar antara 24,96 - 31,59 meter.

Berdasarkan hasil observasi dan pengukuran tinggi gelombang sesaat rata-rata dilokasi penelitian, diketahui ada beda tinggi gelombang berdasarkan waktu pada musim utara bulan September. Pada pagi hari gelombang rata-rata mencapai 0,26 meter. Untuk tinggi gelombang siang hari rata-ratanya nol. Tidak adanya gelombang dikarenakan adanya air surut terendah dan dihalangi oleh penumpukan karang pantai. Tinggi gelombang pada sore hari rata-rata mencapai 0,25 meter. Untuk identifikasi ketinggian gelombang sesaat pada lokasi

penelitian diperkirakan mencapai 2 - 3 meter. Hal ini disebabkan gelombang yang sampai dekat pantai telah mengalami perubahan ketinggian karena terjadi pendangkalan pada pantai.

3. Arus Laut

Arus laut merupakan gerakan massa air laut yang disebabkan oleh radiasi matahari, tiupan angin, pasang surut air laut, hampasan gelombang, dan adanya perbedaan densitas air laut. Dalam proses pantai, arus berfungsi sebagai media transportasi sedimen. Akibat interaksi gelombang laut dengan morfologi pantai akan menghasilkan arus laut (Sakka *et al.*, 2011).

Menurut Sofyan (2010) penelitian yang dilakukan di sekitar pesisir pantai Kota Ternate bagian utara menunjukkan rata-rata arus laut berkisar antara 0,18 - 0,38 m/detik. Pada bagian selatan rata-rata arus laut antara 0,21 - 0,47 m/detik. Pada umumnya arus yang terjadi di sekitar Kota Ternate dominan dipengaruhi oleh arus pasang surut, arus musim dan gerak ombak, serta pengaruh angin.

Arus dominan bergerak dari arah tenggara dan timur laut pada saat pasang. Pada saat surut dominan bergerak ke arah selatan. Kecepatan arus banyak bergerak dari arah selatan menuju utara dan sebagian kecil bergerak dari arah timur laut menuju barat daya. Kecepatan arus < 0,5 m/detik sebesar 62,5% dan kecepatan arus 0,5 – 2,1 m/detik sebesar 37,5%.

Hasil observasi dan pengukuran yang dilakukan di lokasi penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan arus mencapai 11,27 m/detik pada pagi hari. Pada siang hari rata-rata arus mencapai 14,28 m/detik, sementara kecepatan arus pada sore hari rata-rata mencapai 4,92 m/detik. Umumnya arus yang terjadi di daerah penelitian Kelurahan Takofi dominan dipengaruhi oleh pengaruh angin, gerak ombak, arus pasang surut, dan arus musim. Kecepatan arus terbanyak bergerak dari arah barat menuju timur dan sebagian kecil bergerak dari arah timur menuju barat.

Dampak Yang Ditimbulkan Erosi Marin

Berdasarkan pengamatan bahwa unsur angin, kecepatan arus, pasang surut, dan gelombang merupakan faktor yang menimbulkan dampak terhadap perubahan dinamika air laut (*hidrodinamika*) dan yang selanjutnya menimbulkan kerusakan lingkungan. Kerusakan lingkungan yang sering terjadi adalah rusaknya ekosistem pantai, rusaknya lahan perkebunan, berubahnya garis pantai, hilangnya unsur hara, serta berubahnya topografi. Pengaruh dari faktor-faktor tersebut yang terjadi secara terus-menerus dalam kurun waktu cukup lama akan menyebabkan lahan mengalami kerusakan, seperti yang disajikan pada Gambar 1, Tabel 5 dampak kerusakan komponen abiotik dan Tabel 6. Dampak kerusakan vegetasi (komponen biotik).



Gambar 1. Kerusakan lahan perkebunan masyarakat Kelurahan Takofi

Tabel 5. Dampak Kerusakan Komponen Abiotik Akibat Erosi Marin

No	Jenis Kerusakan	Keterangan
1	Berubahnya garis pantai	Berubahnya posisi awal pada garis pantai akibat hantaman gelombang
2	Rusakan lahan perkebunan	Berubahnya atau berkurangnya lebar lahan perkebunan akibat erosi marin
3	Terjadi pendangkalan pada pantai	Akibat erosi marin sehingga terjadinya pendidtribusi sedimen ke pantai
4	Rusaknya dinding pantai	Akibat pengaruh pukulan gelombang dan pengikisan oleh arus
5	Degradasi lahan	Akibat erosi marin terus berlangsung yang dipengaruhi oleh pukulan gelombang

Sumber: Data hasil identifikasi, 2013

Tabel 6. Dampak Kerusakan Vegetasi (Komponen Biotik) Akibat Erosi Marin

No	Jenis kerusakan vegetasi	Keterangan
1	Robohnya pohon atau tanaman kelapa maupun pepohonan lainnya yang sejenis.	Akibat erosi marin yang disebabkan oleh angin aktivitas gelombang, arus dan pasang surut
2	Hilangnya vegetasi yang ada pada lahan perkebunan dekat pantai	Karena pengaruh erosi marin yang disebabkan oleh faktor prnyebab erosi marin di atas

Sumber: Data hasil identifikasi, 2013

SIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kerusakan lahan kebun milik masyarakat di Kelurahan Takofi akibat erosi marin dalam kategori kerusakan berat. Faktor utama penyebabnya adalah angin dan gelombang, selain itu arus dan pasang surut juga merupakan faktor yang ikut berperan. Tanaman yang rusak umumnya tanaman seperti kelapa, cengkeh, pala, coklat, tanaman capilong atau nyamplung (*Calophyllum inophyllum*), pisang, ubi kayu, dan beberapa tanaman sayuran lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Kurnia S. 2012. *Metodologi Penelitian edisi revisi II*. Penbit Rineka Cipta Jakarta.
- Latupono S., 2005. *Kajian Kerusakan Lingkungan Akibat Penambangan Pasir Dan Batu Di Desa Waeheru Kecamatan Teluk Ambon Bagula, Kota Ambon. Tesis UGM*. Yogyakarta.
- Muhammad Z., 2009. *Kegiatan Survey Lapangan Untuk Inventarisasi Permasalahan Kerusakan Lahan Pesisir Pantai di Kabupaten Tegal Jawa Tengah*. Jurnal Kelautan Volume 2, No.1, April.
- Sakka, Mulia, P., I. Wayan N., Hidayat P, dan Vincentius P. Siregar, 2003. *Studi Perubahan Garis Pantai Di Delta Sungai Jembereng, Makasar*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, Vol. 3, No. 2, Desember 2003.
- Salam, T.M. 2007. *Perubahan Garis Pantai Di Wilayah Pesisir Perairan Cisadene, Provinsi Banten*. Jurnal SAINS, VOL. 11, NO.1, APRIL 2007; 49-55.
- Sofyan A., 2010. *Kajian Erosi Marin Sebagai Penyebab Degradasi Kepesisiran Kota Ternate*. Jurnal Manusia Dan Lingkungan, Vol. 17, No.2, Juli 2010, ISSN 0854-5510
- Yudha, 2008. *Kajian Kerusakan Pantai Terjal Oleh Gelombang Laut Kabupaten Magelang Propinsi Jawa Tengah*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, Vol. 6, No 4 April 2008.