

Kerapatan dan Distribusi Stomata Daun Spesies Mangrove di Desa Negeri Lama Kota Ambon

Mercyana Marantika, A. Hiariej, D. E. Sahertian

*Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pattimura, Ambon 97233
E-mail: mercyanamarantika3@gmail.com*

Abstract

*This study aims to determine the density and distribution of mangrove species stomata in the Negeri Lama village of Ambon City. Quantitative descriptive methods are used to explain the stomata of mangrove species based on observations of transverse incisions on the undersurface of the leaf using an Olympus type BX51 microscope and Obtiplab type E-330. The results showed that the stomata density of the mangrove species *Aegiceras corniculatum*, *Acanthus ilicifolius*, *Bruguiera cylindrica*, *Rhizophora apiculata*, and *Sonneratia alba* in the Old Country Village were categorized as low density. The distribution of stomata in the mangrove species *Aegiceras corniculatum*, *Acanthus ilicifolius*, *Bruguiera cylindrica*, *Rhizophora apiculata*, and *Sonneratia alba* in the Old Country Village are classified as scattered with only distribution in the lower epidermis or under the leaf surface.*

Keywords: negeri lama village, distribution, density, mangrove, stomata

PENDAHULUAN

Maluku sebagai salah satu daerah kepulauan yang sebagian besar desa-desanya merupakan desa pesisir pantai yang memiliki keanekaragaman dan produktivitas sumberdaya alam yang cukup potensial untuk dikembangkan. Salah satu sumber daya alam pesisir yang dimaksud adalah tumbuhan mangrove (Hiariej dan Kaihatu, 2012). Mangrove merupakan tumbuhan yang tumbuh dan berkembang pada daerah landai di muara sungai dan pesisir pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Mangrove beradaptasi dengan baik pada lingkungan yang bersifat salin, tanah jenuh air, radiasi sinar matahari dan suhu yang tinggi (Onrizal, 2005). Ekosistem mangrove juga dikenal sebagai salah satu ekosistem pesisir yang mempunyai produktivitas primer cukup tinggi dalam fungsinya sebagai penyerap karbon. Tingginya tingkat produktivitas primer ini berhubungan dengan proses fotosintesis yang berlangsung pada daun mangrove (Kordi, 2012). Selain itu, hampir semua jenis mangrove memiliki anatomi daun yang membatasi hilangnya uap air. Hal ini mencakup kutikula yang tebal, adanya lapisan lilin dan stomata yang tersembunyi. Anatomi daun mangrove yang demikian merupakan adaptasi terhadap kondisi lingkungan mangrove yang memiliki radiasi sinar matahari dan suhu udara yang umumnya tinggi (Ariyanto, 2018).

Daun memegang peranan penting dalam menjaga kelangsungan hidup tumbuhan. Daun memiliki struktur stomata (mulut daun) yang berfungsi untuk pertukaran gas O₂, CO₂ dan uap air dari

daun ke alam sekitar dan sebaliknya (Sumardi dkk, 2010). Fungsi stomata tersebut sangat penting dalam proses fotosintesis, respirasi dan transpirasi. Stomata terdapat pada sisi atas atau bawah daun, atau hanya pada permukaan bawah saja. Jumlah stomata per mm² berbeda pada setiap tumbuhan (Mulyani, 2006). Jumlah stomata mempengaruhi tingkat kerapatan stomata yaitu bila jumlahnya banyak maka tingkat kerapatan stomata juga tinggi. Tingkat kerapatan stomata berbeda pada setiap jenis tumbuhan yang dipengaruhi oleh lingkungan seperti intensitas cahaya, ketersediaan air, suhu, dan konsentrasi CO₂. Misalnya, jika semakin tinggi intensitas cahaya, kerapatan stomata pada permukaan daun juga semakin meningkat (Meriko dan Abizar, 2017).

Perbedaan juga terjadi pada distribusi stomata yaitu terdapat pada epidermis atas saja atau pada epidermis bawah dan ada juga pada ke dua permukaan. Menurut Das (2002), beberapa spesies mangrove memiliki distribusi stomata yang terdapat pada permukaan bawah daun. Kerapatan dan distribusi stomata pada jenis-jenis tumbuhan mangrove juga memiliki perbedaan. Hal ini juga berpeluang mempengaruhi proses fotosintesis, respirasi dan transpirasi pada tumbuhan mangrove yang berdampak pula pada manfaat biologinya sebagai penyerap karbon dan penghasil oksigen untuk kepentingan lingkungan sekitar ekosistem mangrove (Ariyanto, 2018). Desa Negeri Lama merupakan salah satu wilayah penyebaran mangrove di Maluku. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Suyadi (2009) menemukan bahwa di desa Negeri Lama terdapat 5 spesies mangrove dari 3 suku berbeda *Bruguiera cylindrica*, *Rhizophora apiculata*, dan *Sonneratia alba* yang termasuk dalam suku Rhizophoraceae; *Aegiceras corniculatum* yang termasuk dalam suku Myrsinaceae; dan *Achantus ilicifolius* yang termasuk dalam suku Achantaceae.

Mangrove di desa Negeri Lama merupakan mangrove yang dilindungi namun informasi mengenai mangrove di desa Negeri Lama masih terbatas meliputi luas kawasan mangrove, spesies mangrove, dan jumlah individu dari masing-masing spesies mangrove. Belum ditemukan informasi atau kajian mengenai anatomi khususnya stomata mangrove yang memiliki peranan penting dalam hal adaptasi terhadap kondisi habitatnya.

METODE PENELITIAN

Lokasi pengambilan sampel daun spesies mangrove di pantai Desa Negeri Lama. Penelitian telah dilaksanakan mulai bulan Juni-Juli 2019 di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pattimura. Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian yaitu; mikroskop binokuler (Olympus BX51) yang dilengkapi dengan kamera optilab (Olympus E-330), kaca objek, kaca penutup, cawan petri, kamera digital, kertas label, pinset, silet, jarum pentul, termos es, dan plastik. Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu; daun spesies mangrove, kloroks (Bayclin), safranin 1%, gliserin, dan aquades. Pengambilan sampel daun dilakukan pada waktu pagi hari antara pukul 9:00-10.00 WIT (Fatonah dkk, 2013). Daun diambil dari lima spesies tumbuhan Mangrove yang ada pada lokasi pengambilan sampel dengan mengambil daun pada masing-masing cabang kiri dan kanan untuk bagian atas, tengah dan bawah pohon untuk 2 individu dari masing-masing spesies mangrove. Pengamatan di Laboratorium.

Pengamatan stomata dilakukan dengan membuat sayatan melintang dengan cara daun yang telah diperoleh kemudian dibersihkan permukaan atas dan bawah dari debu dan kotoran menggunakan tisu. Daun kemudian disayat menggunakan silet (sayatan yang diperoleh harus sangat tipis). Sayatan daun bagian permukaan bawah daun meliputi sayatan bagian ujung daun, bagian tengah daun, dan bagian pangkal daun. Kemudian hasil sayatan direndam ke dalam kloroks (Bayclin) selama 5 menit tujuannya agar hasil sayatan menjadi terlihat putih setelah itu sayatan diangkat dengan menggunakan pinset dan jarum pentul setelah itu sayatan dicuci dalam aquades. Selanjutnya daun direndam safranin 1% selama 1 menit untuk memberi warna pada sayatan agar mudah melihat perbedaan antara stomata dan epidermis. Sayatan kemudian dicuci dalam aquades. Hasil sayatan kemudian diletakkan di atas

kaca objek dan ditetesi dengan gliserin dengan bantuan pipet. Kemudian ditutupi dengan kaca penutup. Preparat diberi label lalu diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 400x. Pengumpulan data dilakukan secara kuantitatif dengan menghitung jumlah stomata daun mangrove per luas bidang pandang stomata. Kemudian dihitung kerapatan stomata. Kerapatan stomata dihitung dengan rumus (Lestari, 2006):

$$\text{Kerapatan stomata} = \frac{\text{Jumlah Stomata}}{\text{Luas Bidang Pandang Stomata}}$$

Untuk mengukur kerapatan stomata, bidang pandang yang digunakan pada perbesaran 400x dengan luas bidang pandang diukur menggunakan rumus:

$$\text{Luas bidang pandang} = \text{panjang} \times \text{lebar}$$

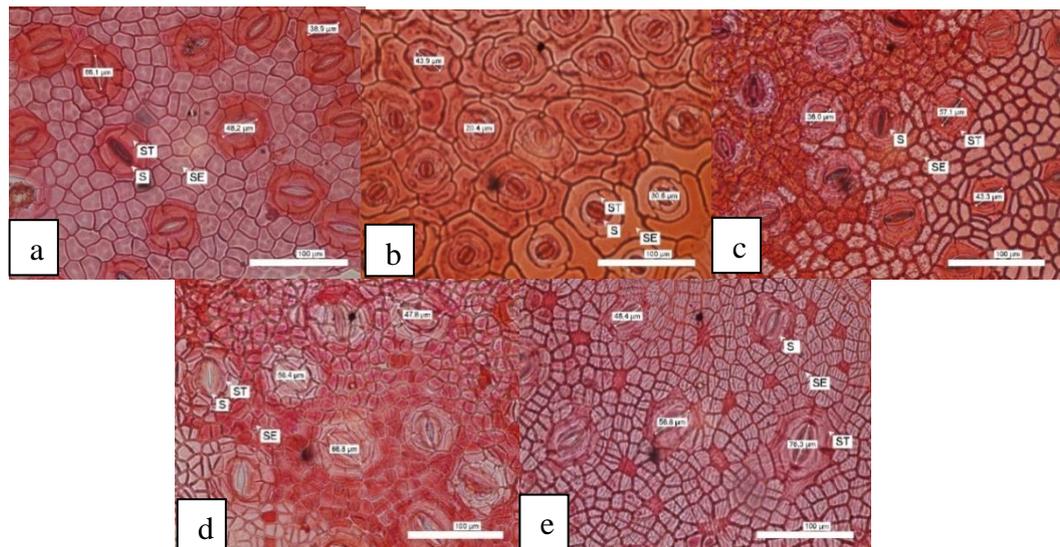
Hal ini dikarenakan bidang pandang yang digunakan berbentuk persegi panjang dan merupakan hasil foto dari kamera optilab yang tersambung pada mikroskop dan telah dikalibrasai menggunakan aplikasi ImageRaster pada komputer. Jadi, Luas bidang pandang didapat dari:

$$\begin{aligned} \text{Luas bidang pandang} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \\ &= 362,26 \mu\text{m} \times 342,37 \mu\text{m} \\ &= 0,36226 \text{ mm} \times 0,34237 \text{ mm} \\ &= 0,1240269562 \text{ mm}^2 \text{ disederhanakan menjadi } 0,12 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Distribusi stomata dapat dilihat dengan distribusi sejajar dan distribusi tersebar yang pada pada salah satu sisi permukaan daun atau pada kedua sisi permukaan daun tergantung dari jenis tumbuhan (Haryanti, 2010). Selain kerapatan dan distribusi stomata, data pengamatan yang diperoleh juga meliputi tipe stomata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa epidermis bawah terdapat stomata. Berikut ini dapat dilihat stomata dari 5 spesies mangrove di Desa Negeri Lama.



Gambar 1. Stomata daun : (a) *Aegiceras Corniculatum*, (b) *Acanthus ilicifolius*, (c) *Bruguiera cylindrica*, (d) *Rhizophora apiculata*, dan (e) *Sonneratia alba*.

Ket: S = stomata; ST = sel tetangga; SE = sel epidermis

Berdasarkan Gambar 1 di atas dapat dijelaskan bahwa letak stomata *Aegiceras corniculatum* bervariasi yaitu letak stomata yang saling berdekatan dan letak stomata dengan jarak tertentu. *Aegiceras corniculatum* memiliki ukuran rata-rata stomata yaitu 51,06 μm . Mangrove *Acanthus ilicifolius* memiliki letak stomata yang saling berjauhan dan sel epidermisnya yang lebih besar dari stomata. *Acanthus ilicifolius* memiliki ukuran rata-rata stomata yaitu 31,63 μm . Mangrove *Bruguiera cylindrica* memiliki letak stomata yang saling berjauhan dan ukuran rata-rata stomata yaitu 45,46 μm . Mangrove *Rhizophora apiculata* memiliki letak stomata yang juga saling berjauhan dan ukuran rata-rata stomata yaitu 57,66 μm . Mangrove *Sonneratia alba* memiliki letak stomata yang juga saling berjauhan dan ukuran rata-rata stomata yaitu 59,83 μm . *Aegiceras corniculatum*, *Bruguiera cylindrica*, *Rhizophora apiculata*, dan *Sonneratia alba* memiliki tampilan stomata yang hampir sama yaitu stomata yang lebih besar dari sel epidermisnya.

Hasil penelitian kerapatan dan distribusi stomata dari 5 spesies mangrove di desa Negeri Lama dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kerapatan dan distribusi stomata pada spesies mangrove di Desa Negeri Lama

No	Spesies Mangrove	Rata-rata kerapatan stomata/mm ²			Rata-rata Kerapatan/mm ² (setiap spesies)	Distribusi
		DA	DT	DB		
1	<i>Aegiceras corniculatum</i>	104,16	97,91	100,69	100,92	Tersebar
2	<i>Acanthus ilicifolius</i>	113,88	146,52	142,36	134,25	Tersebar
3	<i>Bruguiera cylindrica</i>	88,19	87,5	88,88	88,19	Tersebar
4	<i>Rhizophora apiculata</i>	69,44	66,66	62,5	66,2	Tersebar
5	<i>Sonneratia alba</i>	45,83	50,69	47,91	48,14	Tersebar

Keterangan: DA = daun bagian atas pohon; DT = daun bagian tengah pohon; DB = daun bagian bawah pohon

Berdasarkan tabel 1 di atas dapat dijelaskan bahwa *Acanthus ilicifolius* memiliki nilai rata-rata kerapatan stomata yang lebih tinggi dibandingkan dengan spesies mangrove lainnya dengan nilai 134,25/mm². Sedangkan nilai rata-rata kerapatan stomata terendah dimiliki oleh *Sonneratia alba* dengan nilai 48,14/mm².

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semua jenis mangrove di desa Negeri Lama memiliki stomata pada epidermis bawah daun. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Das (2002) yang menunjukkan spesies mangrove yang diteliti memiliki letak stomata pada epidermis bawah daun. Berdasarkan lokasi pada permukaan daun maka stomata pada 5 spesies mangrove memiliki tipe hipostomatik yaitu stomata yang hanya berada pada permukaan bawah daun (Usman, 2015).

Spesies mangrove *Aegiceras corniculatum*, *Bruguiera cylindrica*, *Rhizophora apiculata*, dan *Sonneratia alba* menunjukkan tipe stomata anomositik yang sel tetangganya mengelilingi stomata dan sel tetangganya memiliki bentuk dan ukuran yang tidak dapat dibedakan dengan sel epidermis. Sedangkan spesies mangrove *Acanthus ilicifolius* menunjukkan tipe stomata diasitik yang stomatanya dikelilingi oleh 2 sel tetangga yang saling memotong dengan stomatanya.

Tinggi dan rendahnya tingkat kerapatan stomata dilihat berdasarkan kategori menurut Rofiah (2010) yaitu kerapatan rendah (<300/mm²), kerapatan sedang (300-500/mm²) dan kerapatan tinggi (>500/mm²). Hasil penelitian menunjukkan tingkat kerapatan pada setiap spesies mangrove dikategorikan kerapatan rendah. Pada umumnya, kerapatan stomata berkaitan dengan ukuran stomata, kerapatan stomata paling tinggi biasanya memiliki ukuran stomata yang kecil ataupun sebaliknya kerapatan rendah memiliki stomata yang besar (Qosim *et al.*, 2007 dalam Mokodompit, 2014). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 5 spesies mangrove, *Acanthus ilicifolius* memiliki nilai rata-rata kerapatan tertinggi yang menunjukkan ukuran stomatanya kecil. Sedangkan nilai rata-rata kerapatan

stomata terendah dimiliki oleh *Sonneratia alba* yang menunjukkan ukuran stomatanya besar. Rata-rata kerapatan tertinggi pada spesies mangrove *Acanthus ilicifolius* dibandingkan dengan 4 spesies mangrove lainnya juga dipengaruhi oleh karakteristik tumbuhannya yang merupakan tumbuhan berupa semak rendah sehingga ternaungi oleh mangrove yang berupa pohon di sekitarnya.

Kerapatan stomata dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti intensitas cahaya dan suhu yang tinggi. Semakin tinggi intensitas cahaya dan suhunya maka kerapatan stomata juga semakin meningkat (Sundari dan Atmaja, 2011). Dalam hal ini mangrove memiliki kondisi lingkungan yang ekstrim yaitu mangrove hidup pada kondisi lingkungan dengan intensitas cahaya dan suhu yang tinggi (Silva *et al.*, 2005 dalam Lucena *et al.*, 2011). Namun, mangrove memiliki tingkat kerapatan stomata yang tergolong rendah. Hal ini dikarenakan mangrove juga hidup pada kondisi lingkungan dengan tingkat salinitas tinggi. Studi lain mengungkapkan bahwa salinitas yang tinggi menyebabkan sedikitnya jumlah stomata (Cavusoglu *et al.*, 2007 dalam Ariyanto, 2018).

Kerapatan mempengaruhi dua proses penting pada tumbuhan yaitu transpirasi dan fotosintesis. Tumbuhan dengan kerapatan tinggi memiliki tingkat transpirasi yang lebih tinggi dari pada tumbuhan dengan kerapatan yang rendah (Mokodompit, 2014). Kerapatan spesies mangrove yang diteliti memiliki tingkat kerapatan rendah sehingga tingkat transpirasi pada spesies mangrove juga tergolong rendah. Hal ini merupakan respon tumbuhan mangrove terhadap lingkungannya yang walaupun dalam intensitas cahaya dan suhu yang tinggi tetapi mangrove memiliki kerapatan yang rendah dikarenakan mangrove juga tumbuh pada kondisi lingkungan dengan salinitas yang tinggi (Ariyanto, 2018). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ball (1986) transpirasi yang rendah pada spesies mangrove memaksimalkan karbondioksida yang diperoleh oleh stomata pada daun sehingga meningkatkan laju fotosintesis sehingga tidak mempengaruhi pertumbuhan mangrove dalam kondisi salinitas yang tinggi. Pertumbuhan optimal suatu tumbuhan akan tercapai jika laju fotosintesis yang terjadi juga optimal dengan meningkatkan penyerapan CO₂ sebagai bahan baku fotosintesis didukung oleh adanya cahaya matahari yang optimal (Daniel, *et al.*, 1991 dalam Irwanto 2006).

Distribusi stomata pada spesies mangrove di desa Negeri Lama menunjukkan pola distribusi yang sama yaitu distribusi tersebar sesuai dengan pertulangan daunnya yang menyirip. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mulyani (2006) bahwa daun yang dengan pertulangan menyirip, stomatanya tersebar sedangkan daun dengan pertulangan sejajar, stomatanya tersusun berderet sejajar.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kerapatan stomata spesies mangrove *Aegiceras corniculatum*, *Acanthus ilicifolius*, *Bruguiera cylindrica*, *Rhizophora apiculata*, dan *Sonneratia alba* di Desa Negeri Lama dikategorikan kerapatan rendah dan distribusi stomata pada spesies mangrove *Aegiceras corniculatum*, *Acanthus ilicifolius*, *Bruguiera cylindrica*, *Rhizophora apiculata*, dan *Sonneratia alba* di Desa Negeri Lama tergolong distribusi tersebar dengan hanya terdistribusi pada epidermis bawah atau permukaan bawah daun.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, D., 2018. *Stomata Dynamic on All Types of Mangrove in Rembang Distric, Central Java, Indonesia*. Internasional Journal of Sciences: Basic and Applied Research. 38(1): 64-69.
- Ball, M.C., 1986. *Photosynthesis in Mangroves*. WETLANDS (Australia). 6(1): 12-22.
- Das, S., 2002. *On the Ontogeny of Stomata and Grandular Hairs in Some Indian Mangroves*. Acta Bot. Croat. 61(2): 199-205.
- Fatonah, S., Asih, D., Mulyanti, D., Irianai, D., 2013. *Penentuan Waktu Pembukaan Stomata Pada Gulma Melastoma malabathricum L. di Perkebunan Gambir Kampar*. Jurnal Biospesies. 6(2): 15-22.

- Haryanti, S., 2010. *Jumlah dan Distribusi Stomata pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil dan Monokotil*. Buletin Anatomi dan Fisiologi. 18(2): 21-28.
- Hiariey, L.S. and Kaihatu, M. M., 2012. *Teknik Pembibitan Mangrove (Rhizophora mucronata dan Sonneratia alba) di Perairan Desa Passo Kecamatan Teluk Ambon Dalam*. Laporan Penelitian Mula Bidang Keilmuan. Universitas Terbuka. Kota Ambon
- Irwanto, 2006. *Pengaruh Perbedaan Naungan terhadap Pertumbuhan Semai Shore sp. di Persemaian*. Tesis. Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Kordi, G.H.K.M., 2012. *Ekosistem Mangrove : Potensi, Fungsi dan Pengelolaan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Lestari, E.G., 2006. *Hubungan antara Kerapatan Stomata dengan Ketahanan Kekeringan pada Somaklon Padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 64*. Jurnal Biodiversitas. 7(1): 44-48.
- Lucena, L., Maciel, V.E.O., Silva, J.B., Galvencio, J.D., dan Pimentel, R.M.M., 2011. *Leaf Structure of Mangrove Species to Understand The Spectral Responses*. Journal of Hyperspectral Remote Sensing 02. 19-31.
- Meriko, L., dan Abizar, 2017. *Struktur Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Kantong Semar (Nepenthes spp.)*. Berita Biologi. 16(3): 325-330.
- Mokodompit, M., 2014. *Kerapatan dan Distribusi Stomata Daun Beberapa Varietas Tumbuhan Puring (Codiaeum variegatum) Yang Terdapat di Kota Gorontalo*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Gorontalo.
- Mulyani, S.E.S., 2006. *Anatomi Tumbuhan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Onrizal, 2005. *Adaptasi Tumbuhan Mangrove Pada Lingkungan Salin dan Jenuh Air*. e-USU
- Rofiah, A.I., 2010. *Kajian Aspek Anatomi Daun Beberapa Varietas Kedelai (Glycine max L.) pada Kondisi Cekaman Kekeringan*. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Sumardi, I., Nugroho, H., dan Purnomo. 2010. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sundari, T dan Atmaja, R.P., 2011. *Bentuk Sel Epidermis, Tipe Stomata dan Indeks Stomata 5 Genotipe Kedelai pada Tingkat Naungan Berbeda*. Jurnal Biologi Indonesia. 7(1): 67-79.
- Suyadi. 2009. *Kondisi Hutan Mangrove di Teluk Ambon: Prospek dan Tantangan*. Jurnal Ilmu-ilmu Hayati 9(5): 481-190.
- Usman, 2015. *Pengaruh Naungan Yang Berbeda terhadap Jumlah Stomata dan Ukuran Porus Stomata Pada Daun Kangkung Air (Ipomoea aquatic Forks)*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.