

Inventarisasi Filum Molusca pada Ekosistem Mangrove di Perairan Pantai Tirang Desa Tambakrejo Kecamatan Tugu Kota Semarang

Emma Auliatusahra¹⁾, Evria Asih²⁾, Diska R.P. Andriani³⁾, Selfi A. Ningrum⁴⁾

^{1,2,3,4}Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi Informasi, Universitas PGRI Semarang

¹Email : emaauliatuzahra21@gmail.com

Abstrak – Mangrove merupakan ekosistem yang terletak di zona intertidal. Berbagai macam biota yang hidup di ekosistem mangrove salah satunya yaitu molusca. Molusca adalah salah satu organisme yang mempunyai peranan penting dalam fungsi ekologis pada ekosistem mangrove. Tujuan penelitian ini adalah menginventarisasi filum molusca pada ekosistem mangrove dan peranan masing-masing spesies molusca tersebut pada ekosistem mangrove serta manfaatnya bagi kehidupan. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2022 di Perairan Pantai Tirang Desa Tambakrejo Kec Tugu Kota Semarang dengan memfokuskan pada ekosistem mangrove disana. Penelitian menggunakan metode eksplorasi dan pengamatan langsung pada lokasi ekosistem mangrove. Pengambilan sampel menggunakan metode acak. Sampel molusca yang ditemukan kemudian diidentifikasi, diklasifikasikan, dan dianalisis morfologinya serta perannya bagi kehidupan. Hasil penelitian menunjukkan spesies molusca yang ditemukan yaitu *Pirenella microptera*, *Pirenella cingulata*, *Telescopium telescopium*, *Onchidium griseum*, *Terebralia sulcata*, *Casidula aurisfelis*, *Casidula nukleus*, dan *Casidula vespertionilis* dari penelitian ini dapat disimpulkan masing-masing memiliki ciri, struktur dan peran yang berbeda di tiap spesies molusca. Manfaat baik dari aspek ekonomi maupun lingkungan, seperti pengurai zat organik, bioindikator pencemaran air, monitor Cu, Zn, dan Pb di daerah intertidal tropis dan bioakumulasi merkuri. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jenis Molusca yang terdapat pada Ekosistem Mangrove Di Perairan Panti Tirang Desa Tambakrejo Kec Tugu Kota Semarang berjumlah delapan jenis. Delapan jenis mollusca tersebut masuk kedalam kelas gastropoda, 4 spesies masuk dalam family potamididae, 3 masuk family Elobiidae, dan 1 masuk dalam family Onchidiidae.

Kata Kunci : Inventarisasi, Mangrove, Molusca

PENDAHULUAN

Mangrove merupakan ekosistem yang terletak di zona intertidal, dan terdapat interaksi yang kuat antara air laut, air payau, sungai, dan air darat di kawasan tersebut. Akibat interaksi tersebut, ekosistem mangrove menunjukkan keanekaragaman jenis flora dan fauna laut, air tawar dan spesies darat (Martuti et al., 2019). Tumbuh-tumbuhan berasosiasi dengan organisme lain seperti fungi, mikroba, fauna membentuk komunitas mangrove. Komunitas mangrove tersebut berinteraksi dengan faktor abiotik (air, udara, iklim, suhu) membentuk ekosistem mangrove. Kawasan mangrove menyediakan jasa lingkungan yang sangat besar, yaitu perlindungan pantai dari abrasi oleh ombak, pelindung dari tiupan angin selain itu hutan mangrove memberikan kontribusi besar terhadap detritus organik yang sangat penting sebagai sumber energi bagi biota yang hidup di perairan sekitarnya (Suwondo et al., 2005). Berbagai macam biota yang hidup di ekosistem mangrove seperti kepiting, molusca, dan cacing.

Mangrove merupakan habitat bagi biota akuatik. Fungsi ekologis mangrove bagi biota tersebut adalah sebagai daerah asuhan, daerah mencari makan, dan daerah pemijahan (Bengen., 2004). Moluska adalah salah satu organisme yang mempunyai peranan penting dalam fungsi ekologis pada ekosistem mangrove. Moluska yang diantaranya adalah Gastropoda dan Bivalvia merupakan salah satu filum dari makrozoobentos yang dapat dijadikan sebagai bioindikator pada ekosistem perairan pantai (Unair News., 2020). Beberapa jenis molusca khususnya gastropoda pada hutan mangrove berperan penting dalam proses dekomposisi serasah dan mineralisasi materi organik terutama yang bersifat herbivor dan detrivor (Arief, 2003). Moluska memiliki beberapa manfaat bagi manusia diantaranya sebagai sumber protein, bahan pakan ternak, bahan industri, dan perhiasan bahan pupuk serta untuk obat-obatan.

Permasalahan yang muncul adalah bagaimana filum molusca yang ada pada suatu ekosistem mangrove dan bagaimana peran masing-masing molusca tersebut. Tujuan penelitian ini adalah menginventarisasi

filum molusca pada ekosistem mangrove dan peranan masing-masing spesies molusca tersebut pada ekosistem mangrove serta manfaatnya bagi kehidupan manusia maupun lingkungan

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2022 di Perairan Pantai Tirang Desa Tambakrejo Kecamatan Tugu Kota Semarang dengan memfokuskan pada ekosistem mangrove disana. Penelitian menggunakan metode eksplorasi dan pengamatan langsung pada lokasi ekosistem mangrove. Pengambilan sampel menggunakan metode floating dari daerah dekat pantai. Sampel molusca yang ditemukan kemudian diidentifikasi, diklasifikasikan, dan dianalisis morfologi serta perannya dalam kehidupan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil eksplorasi pada ekosistem Mangrove Di Perairan Panti Tirang Desa Tambakrejo Kecamatan Tugu Kota Semarang ditemukan spesies dari filum molusca yaitu *Pirenella microptera*, *Pirenella cingulata*, *Telescopium telescopium*, *Onchidium griseum*, *Terebralia sulcata*, *Casidula aurisfelis*, *Casidula nukleus*, dan *Casidula vespitionil*

Tabel 1 Hasil Pengamatan

No.	Nama spesies	Kelas	Familia
1.	<i>Pirenella microptera</i>	Gastropoda	Potamididae
2.	<i>Pirenella cingulata</i>	Gastropoda	Potamididae
3.	<i>Telescopium telescopium</i>	Gastropoda	Potamididae
4.	<i>Onchidium griseum</i>	Gastropoda	Onchidiidae
5.	<i>Terebralia sulcata</i>	Gastropoda	Potamididae
6.	<i>Casidula aurisfelis</i>	Gastropoda	Elobiidae
7.	<i>Casidula nukleus</i>	Gastropoda	Elobiidae
8.	<i>Casidula vespitionilis</i>	Gastropoda	Elobiidae

1. *Pirenella microptera*

Pirenella microptera adalah spesies siput, moluska gastropoda air payau dalam famili Potamididae. Spesies ini umumnya di temukan di daerah bakau tersebar di daerah Indo-Pasifik Barat. Panjang cangkang bervariasi antara 10 mm dan 40 mm. Pada spesies ini cangkang berwarna hitam coklat dan sedikit warna putih, bentuk badan panjang mengerucut. *Pirenella microptera* terdiri atas cangkang yang berwarna gelap dan bagian ujung panjang mengerucut terdiri dari mata mulut hati jantung otak dan anus. Selain sebagai sumber informasi mengenai kontaminan, genus ini juga dapat menunjukkan perubahan pada lingkungan fisik ekosistem mangrove yang mampu memberikan efek nyata pada kelimpahan dan keanekaragaman.

2. *Pirenella cingulata*

Tubuh *Pirenella cingulata* yang ditemukan di tempat penelitian iniberukuran 2,7 cm. Berwarna coklat kemerah-merahan dan tubuhnya tidak shalus. Gastropoda dari genus lainnya atau permukaan tubuhnya tidak merata dengan ada sedikit bintik-bintik putihnya. Ciri khasnya adalah tubuh cangkang bagian atas yang mempunyai bentuk seperti tanduk. Spesies ini ditemukan di substrat pasirberlumpur. *Pirenella cingulata* adalah gastropoda yang jumlahnya berlimpah dan banyak dijumpai di habitat mangrove dan sungai berlumpur. Spesies ini berwarna coklat tua dan umumnya dikenal dengan

sebutan "Horn Shell". Cangkangnya besar, memanjang, dan tebal. Spesies ini dapat tumbuh hingga 55 mm. Pada penelitian yang dilakukan oleh Devendra Solanki dan timnya, *Pirenella cingulata* ditemukan dengan ukuran panjang 23 mm dan berada di substrat berlumpur. Hutan mangrove kaya akan nutrisi bahan organik sehingga dapat menyediakan makanan dan tempat tinggal, serta substrat yang cocok bagi anggota Potamididae. Genus ini dianggap dapat digunakan sebagai indikator bioakumulasi dan dapat dijadikan sumber informasi mengenai ketersediaan hayati kontaminan dalam ekosistem. Selain sebagai sumber informasi mengenai kontaminan, genus ini juga dapat menunjukkan perubahan pada lingkungan fisik ekosistem mangrove yang mampu memberikan efek nyata pada kelimpahan dan keanekaragaman.

3. *Telescopium telescopium*

Telescopium telescopium sangat mirip dalam deskripsi untuk banyak gastropoda Potamidae lainnya dengan poin utama perbedaan menjadi yang terbesar dalam keluarga dan lipatan pada columella nya. *Telescopium telescopium* relatif besar dibandingkan dengan moluska lain dalam keluarga Potamidae memiliki cangkang yang berkisar 8-13 cm ketika dewasa. Cangkangnya tebal dan berat dibandingkan dengan siput itu sendiri. Pembukaan cangkang tegak lurus terhadap sumbu longitudinal cangkang, menciptakan bentuk kerucut sisi lurus. Cangkang *Telescopium telescopium* berbeda dari kebanyakan gastropoda lainnya karena mengandung 0,12% magnesium karbonat. Operculumnya kaku, artinya pertumbuhan terakhir selalu terletak bersinggungan dengan bibir labial dari lingkaran sebelumnya. Ini menjadikannya pengecualian dalam keluarga Potamididae, di mana opercula cangkangnya fleksibel.

Sistem pernapasan *Telescopium telescopium* bekerja dengan cara yang sama dengan gastropoda semi-pasang surut lainnya karena ia mendapat oksigen dari air yang melewati insang kecil yang terletak di bagian dalam cangkangnya. Ketika air pasang surut. *Telescopium telescopium* akan menarik diri ke dalam cangkangnya, menyimpan energi dan oksigen hingga fase pasang surut kembali di mana mereka menjadi aktif kembali. *Telescopium telescopium* mampu menyimpan oksigen yang disimpan setidaknya selama 36 jam dan hingga 48 jam sebelum mati.

Telescopium telescopium pada sistem pencernaan dimulai pada belalainya. Ia menggunakan ini untuk mengumpulkan bahan organik yang kaya nutrisi di mana ia kemudian melewati kerongkongan dan kemudian perut. *Telescopium telescopium* memiliki perut yang besar dan memiliki dua komponen yang terkait dengannya sebelum masuk ke sekum pencernaan. Bagian utama lambung memiliki kantung di samping yang berisi batang enzim pencernaan terkonsentrasi yang memecah ganggang dan bahan organik lainnya yang melewatinya. *Telescopium telescopium* dapat digunakan sebagai bio monitor Cu, Zn, dan Pb di daerah intertidal tropis. Komponen jaringan lunak moluska dan cangkangnya mengakumulasi sejumlah jejak logam saat terpapar selama masa hidup mereka. Akumulasi konsentrasi inilah yang digunakan sebagai bio monitor

4. *Terebralia sulcata*

Terebralia sulcata adalah spesies yang sebagian besar berasosiasi dengan mangrove. *Terebralia sulcata* ukuran kecil lebih banyak mengonsumsi fitoplankton laut, sedangkan *T. sulcata* dewasa lebih banyak mengonsumsi mangrove (*Kandelia obovata*, *Aegiceras corniculatum*, dan *Sonneratia caseolaris*). Cangkang umumnya digambarkan sebagai memanjang, tebal, padat dan menara. Ini terdiri dari sebanyak 20 lingkaran sisi datar dengan lingkaran awal yang dipahat dengan rusuk aksial kolabral yang kuat. Garis iris spiral muncul pada lingkaran kesembilan atau kesepuluh. kepala dan kaki biasanya berwarna coklat muda.

Spesies ini dapat memecah atau menghancurkan daun mangrove yang baru jatuh untuk dimakan, Amalgamasi pada proses penggelondongan emas tradisional di muara sungai Lampon menggunakan Merkuri (Hg). Limbah dibuang langsung ke muara dan lingkungan sekitar. Walaupun aktivitas penggelondongan emas telah dihentikan, efek cemar Merkuri terhadap lingkungan termasuk biota terus berlangsung. Bioakumulasi merkuri dapat ditelusuri menggunakan bioindikator anggota

Gastropoda. Penelusuran bioakumulasi Merkuri menggunakan spesimen *Telescopium telescopium* yang hidup di hutan mangrove.

5. *Onchidium griseum*

Onchidium griseum dideskripsikan sebagai spesies siput laut yang bernapas dengan udara moluska gastropoda pulmonat laut tanpa cangkang dalam famili Onchidiidae. Gastropod tanpa cangkang yang sangat mudah dijumpai di area hutan mangrove maupun kawasan pertambakan, biasanya menempel pada batang atau akar mangrove atau substrat keras lainnya, termasuk batang bambu dan kayu.

Spesies ini dapat digunakan sebagai bioindikator pencemaran air. Termasuk Makrobenthos. Makrobenthos adalah organisme air yang hidupnya melekat dan merayap pada dasar perairan dan merupakan komponen penting yang berperan dalam membantu proses penguraian bahan-bahan organik suatu perairan. Makrobenthos dibagi menjadi dua yaitu makrobenthos epifauna (di atas permukaan substrat) dan infauna (di dalam substrat).

6. *Casidula aurisfelis*

Gastropoda jenis ini memiliki bentuk ukuran cangkang menengah, tebal, berbentuk oval dan memiliki arah putaran cangkang dekstral (berputar ke arah kanan) yang tidak begitu terlihat, kadang juga ada yang terlihat. Bentuk apex tumpul, permukaan body whorl halus, spire berbentuk cembung, suture terlihat kurang jelas dan aperture berbentuk oval. Outer lip tebal, melebar dan halus dibagian dalamnya, outer lip dan inner lip mengkilap. Warna permukaan luar cangkang coklat kehitaman. Ukurannya panjang cangkang 2,95-2,41 dan lebar cangkang 1,99-1,31 cm (n=50 individu). Habitatnya ditemukan di atas substrat berlumpur pada ekosistem mangrove. Dapat berasosiasi dengan mangrove, detritus, berperan penting dalam fungsi ekologi dan situs rantai makanan ekosistem mangrove, *C. nukleus* dan *C. angulifera* sebagai indikator stabilitas mangrove dan lingkungan.

7. *Casidula nukleus*

Gastropoda jenis ini memiliki bentuk ukuran cangkang menengah, tebal, berbentuk oval dan memiliki arah putaran cangkang dekstral (berputar ke arah kanan) yang terlihat jelas berwarna putih dan coklat. Bentuk apex tumpul, permukaan body whorl halus, spire berbentuk cembung, suture terlihat kurang jelas dan aperture berbentuk oval. Outer lip tebal, melebar dan halus dibagian dalamnya, outer lip dan inner lip mengkilap. Warna permukaan luar cangkang coklat kehitaman. Ukurannya panjang cangkang 2,95-2,41 dan lebar cangkang 1,99-1,31 cm (n=50 individu). Habitatnya ditemukan di atas substrat berlumpur pada ekosistem mangrove. Dapat berasosiasi dengan mangrove, detritus, berperan penting dalam fungsi ekologi dan situs rantai makanan ekosistem mangrove.

8. *Casidula vespertionilis*

Gastropoda jenis ini memiliki bentuk ukuran cangkang menengah, tebal, berbentuk oval dan memiliki arah putaran cangkang dekstral (berputar ke arah kanan) yang terlihat jelas berwarna kuning dan coklat mirip dengan *Casidula nukleus*. Bentuk apex tumpul, permukaan body whorl halus, spire berbentuk cembung, suture terlihat kurang jelas dan aperture berbentuk oval. Outer lip tebal, melebar dan halus dibagian dalamnya, outer lip dan inner lip mengkilap. Warna permukaan luar cangkang coklat kehitaman. Ukurannya panjang cangkang 2,95-2,41 dan lebar cangkang 1,99-1,31 cm (n=50 individu). Habitatnya ditemukan di atas substrat berlumpur pada ekosistem mangrove. Dapat berasosiasi dengan mangrove, detritus, berperan penting dalam fungsi ekologi dan situs rantai makanan ekosistem mangrove.

Menurut (Nuzulul Ma'aruf, 2006) yang ada pada ekosistem mangrove fauna laut didominasi oleh phylum mollusca (didominasi oleh Bivalvia dan Gastropoda) yang menempati substrat baik yang keras maupun yang lunak. Kerang (Bivalvia) adalah kelas Mollusca yang mencakup semua kerang kerangan yang memiliki sepasang cangkang (nama Bivalvia berarti dua cangkang). Tetapi pada ekosistem mangrove pantai tirang ini tidak ditemukan adanya spesies bivalvia hal ini bisa terjadi karena beberapa faktor

Kelimpahan bivalvia pada ekosistem mangrove dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan ketersediaan makan (Hartoni dan Agussalim, 2013). Rendahnya kelimpahan bivalvia yang ditemukan diduga karena luas tutupan mangrove yang jarang dan kerapatan ekosistem mangrove yang rendah, sehingga menyebabkan sinar matahari langsung masuk ke permukaan substrat dan mengakibatkan rendahnya kelimpahan bivalvia.

Menurut (Haya, 2015) mangrove yang memiliki kerapatan tinggi menyediakan tempat berlindung yang baik dan mendukung tersedianya asupan nutrisi yang cukup dari serasah daun mangrove yang berjatuh di substrat yang dijadikan sebagai sumber makanan bagi bivalvia. (Abubakar, 2006) menyatakan bahwa kerapatan jenis tertinggi disebabkan oleh habitat yang cocok, kurangnya eksploitasi dan kemampuan mangrove beradaptasi dengan lingkungan, sedangkan mangrove dengan kerapatan rendah diakibatkan faktor lingkungan yang kurang mendukung, dan adanya aktifitas manusia yang memanfaatkan untuk kebutuhan tertentu

Menurut (Kusmana, 2011) menyatakan bahwa kondisi lingkungan mempengaruhi mangrove adalah struktur fisiografi wilayah, daya erosi dari laut atau sungai, pengaruh pasang surut, kondisi tanah, serta kondisi-kondisi tertentu yang disebabkan oleh eksploitasi. Faktor lingkungan terpenting yang mempengaruhi mangrove adalah tipe tanah atau substrat, salinitas, suhu. Tekstur sedimen atau substrat dasar merupakan salah satu faktor ekologi utama yang mempengaruhi kelimpahan dan penyebaran makrozoobenthos. Jenis substrat dan perairan akan berpengaruh terhadap distribusi dan kelimpahan makrozoobenthos. Substrat dasar sebagai pendukung tersedianya hara bagi kehidupan makrozoobenthos juga berperan sebagai habitat dan daur hidupnya, sedangkan bahan organik merupakan sumber makanannya

Berdasarkan hasil penelitian (Sinulingga et al, 2017) di Habitat Mangrove Pantai Tirang Semarang didapatkan suhu udara berkisar antara 30-32 °C pada sampling pertama, 31-34 °C pada sampling kedua, dan 31-32 °C pada sampling ketiga. Suhu air berkisar antara 34-35 °C pada sampling pertama, 30-39 °C pada sampling kedua, dan 30-33 °C pada sampling ketiga. Menurut Rahman (2009), suhu optimum bagi perkembangan makrozoobenthos berkisar antara 20-30 °C. Pada kisaran suhu yang tinggi sekitar 33-50 °C menyebabkan terjadinya gangguan perkembangan dan hidup.

Pada ekologi kerang dibutuhkan kondisi alami dengan air yang tenang dengan sirkulasi air dan salinitas yang cukup mendukung, beberapa faktor seperti iklim, kedalaman perairan, salinitas dan jenis substrat merupakan beberapa variabel lingkungan yang dapat mendukung kehidupan moluska dengan habitat yang ditempati dimana hal ini terkait dengan suplai makanan bagi Bivalvia. Habitat kerang biasanya hidup pada tanah atau pasir yang menetap di dasar laut dengan cara membenamkan diri di dalam pasir atau lumpur bahkan pada karang - karang batu. Sedimen di Habitat Mangrove Pantai Tirang mendominasi pasir dan clay. Pasir berkisar 90,92-94,56 % pada sampling pertama Clay berkisar antara 26,03-61,24% pada sampling kedua dan berkisar antara 23,28-59,88 pada sampling ketiga (Sinulingga et al, 2017).

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jenis Molusca yang terdapat pada Ekosistem Mangrove Di Perairan Pantai Tirang Desa Tambakrejo Kec Tugu Kota Semarang berjumlah delapan jenis yaitu *Pirenella microptera*, *Pirenella cingulata*, *Telescopium telescopium*, *Onchidium griseum*, *Casidula aurisfelis*, *Casidula nukleus*, dan *Casidula vespertionilis*. Delapan jenis mollusca tersebut masuk ke dalam kelas gastropoda, 4 spesies masuk dalam family potamididae, 3 masuk family Elobiidae, dan 1 masuk dalam family Onchididae

SARAN

1. Penelitian selanjutnya membuat plot yang lebih luas
2. Penelitian selanjutnya dapat lebih mengeksplor atau mengidentifikasi selain filum molusca di perairan mangrove pantai tirang desa Tambakrejo Kecamatan Tugu Kota Semarang

3. Penelitian selanjutnya dapat lebih mengeksplor manfaat molusca lebih luas

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, A. M. P. 2003. Hutan Mangrove Fungsi dan Manfaatnya. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Bengen,D.G .2004.Teknik pengelolaan ekosistem mangrove.Pusat kajian pesisir dan lautan IPB Bogor
- Febriyanto,Hendra ., Abdul Ghofur., Ibrohim.Studikeanekaragaman Makrozoobentos Pada Hutan Mangrove Blok Bedul Banyuwangisebagai Bahan Ajar Biologi Smastudy Of Macrozoobentos Diversity On Blok Bedul Banyuwangi Mangrove Forest Assma Biology Materials.2018.Seminar Nasional Biologi, Ipa Dan Pembelajarannya I Um Jember
- Hartoni, & Agussalim, A. 2013. Komposisi dan Kelimpahan Moluska (Gastropoda dan Bivalvia) di Ekosistem Mangrove Muara Sungai Musi Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. Maspari Journal, 5(1), 6-15.
- Haya, N. 2015. Keanekaragaman Makrozoobenthos pada Ekosistem Mangrove di Pulau Damar Maluku Utara. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor . Bogor: (tidak diterbitkan
- Martuti,Nana Kariada Tri.,Dewi Liesnor Setyowati.,Satya Budi .2019.Ekosistem Mangrove(Keanekaragaman,Fitormidiasi,Stok Karbon,Peran,Dan Pengelolaan).Semarang:Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Semarang
- Putri,Selvianti Asmara Dan Mufti Petala Patria.2018.Peran Siput Terebralia (Gastropoda: Potamididae) Dalam Mengurai Daun Mangrove Rhizopora Di Pulau Panjang, Serang-Banten.Jurnal Yogyakarta Kelautan Dan Perikanan Terapan, 1 (2). 2018, 87-94
- Sinulingga,Hiskien Arapenta et all.2017.Hubungan Tekstur Sedimen Dan Bahan Organik Dengan Makrozoobentos Di Habitat Mangrove Pantai Tirang Semarang.Journal Of Maquares Volume 6, Nomor 3 Tahun 2017, Halaman 247-254
- Suwondo, E, Febrita, dan F. Sumanti. 2005. Struktur Komunitas Gastropoda Pada Hutan Mangrove Di Pulau Sipora Kabupaten Kepulauan Mentawai SumateraBarat.fkip.unri.ac.id/karya_tulis/6%20 wondo-struktur%2025-29.pdf.