

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pertumbuhan penduduk dari data sensus penduduk pada tahun 2020 yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik mengalami peningkatan dengan jumlah penduduk Indonesia saat ini yaitu 270.203.917 jiwa yang sebelumnya pada tahun 2010 berjumlah 237.641.326 jiwa. Dengan demikian laju pertumbuhan penduduk Indonesia dari tahun 2010 – 2020 sebesar 1,25%. Jumlah penduduk di provinsi DKI Jakarta pada tahun 2020 berjumlah 10.562.088 jiwa. Menjadikan DKI Jakarta berada di urutan ke- 6 dengan jumlah penduduk terbanyak per provinsi yang ada di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2021).

Pertumbuhan penduduk tersebut akan berpengaruh terhadap jumlah rumah atau tempat tinggal yang menjadi kebutuhan primer manusia saat ini. Berdasarkan statistik kesejahteraan rakyat Provinsi DKI Jakarta tahun 2020 yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta menunjukkan bahwa 45,04% tempat tinggal penduduk berada dalam kepemilikan pribadi atau sendiri, 37,71% berstatus kontrak atau sewa, 16,08% berstatus bebas sewa dan 1,17% berstatus kepemilikan dinas (Badan Pusat Statistik DKI Jakarta, 2020b).

Rumah atau tempat tinggal tersebut menggunakan berbagai material bangunan yang beraneka ragam untuk material lantai, dinding dan atap. Berdasarkan statistik bahan bangunan utama dinding rumah terluas di provinsi DKI Jakarta, 96,04% sudah menggunakan tembok yang material utamanya menggunakan bata sebagai pasangan dinding, 3,2% masih menggunakan kayu, 0,2% menggunakan plesteran anyaman bambu atau kawat, 0,07% menggunakan bambu atau anyaman bambu dan 0,49% menggunakan bahan material bangunan lainnya. Terlihat jelas bahwa masyarakat Kota Jakarta dalam membuat rumah atau tempat tinggal dominan memilih material bata untuk membuat dinding.

Jumlah penduduk yang banyak membuat Kota Jakarta menghasilkan jumlah sampah yang banyak pula setiap harinya. Berdasarkan statistik Provinsi DKI Jakarta dalam angka, bagian sosial dan kesejahteraan rakyat yang dirilis tahun 2020 oleh Badan Pusat Statistika Provinsi DKI Jakarta, menunjukkan bahwa volume sampah yang berhasil terangkut per harinya pada tahun 2019 sebanyak 7702,07 ton sampah (Badan Pusat Statistik DKI Jakarta, 2020a). Sampah tersebut terdiri dari jenis sampah organik, anorganik dan bahan beracun dan berbahaya.

Persentase komposisi sampah di DKI Jakarta pada tahun 2016-2018 menunjukkan bahwa sampah organik berada pada urutan pertama dengan 53,75%, sampah kertas sebesar 14,92%, plastik berada pada urutan ketiga dengan 14,02%, sisanya merupakan komposisi sampah lainnya seperti kayu, kain, karet, logam, kaca, baterai dan lain sebagainya.

Berdasarkan data statistik tersebut bahwa dalam pertumbuhan jumlah penduduk saat ini maka akan berpengaruh terhadap jumlah sampah yang akan dihasilkan. Bukan hanya sampah, jumlah rumah tempat tinggal penduduk akan mengalami peningkatan. Dengan demikian diperlukan keterampilan masyarakat dalam mengelola sampah dan membuka peluang dari hasil olahan sampah tersebut untuk digunakan sebagai campuran dalam bahan material bangunan rumah tinggal. Batu bata merupakan material yang umum digunakan untuk pasangan dinding dalam setiap pembangunan rumah yang ada di Indonesia, termasuk di Kota Jakarta.

Berdasarkan SNI-15-2094-2000, bata merah pejal yang biasa digunakan untuk pasangan dinding merupakan bahan bangunan yang berbentuk prisma segi empat panjang, ukuran pejal atau lubang pada bata merah maksimal memiliki volume 15%. Bahan yang digunakan terbuat dari tanah liat yang dibakar pada suhu tertentu. Sedangkan menurut SNI-03-0349-1989, bata beton merupakan material bangunan berbentuk bata dengan bahan utama semen portland, air dan agregat.

Bata beton dapat dengan mudah dikombinasikan dengan bahan campuran lainnya dengan syarat masih memenuhi dari ketentuan yang ada pada SNI-03-0349-1989. Dari permasalahan yang ada, lahir inovasi yang dapat dikembangkan dan diteliti lebih lanjut terkait campuran material lain untuk pembuatan bata beton yang

dinilai lebih ramah lingkungan. Salah satu inovasi tersebut yaitu bata beton dengan campuran *styrofoam* untuk pasangan dinding.

Bahan pembuatan *styrofoam* menggunakan plastik jenis *Polystyrene*. Plastik sendiri merupakan jenis limbah yang sulit terurai dan jumlah limbah plastik di DKI Jakarta sebesar 14,02%. *Styrofoam* merupakan salah satu limbah plastik tersebut. Dengan mengolah *styrofoam* menjadi campuran dari pembuatan bata beton, maka upaya ini akan mengurangi dan dapat memanfaatkan kembali limbah *styrofoam* tersebut.

*Styrofoam* dikenal juga sebagai *expanded polystyrene* atau yang umum dikenal oleh masyarakat yaitu gabus putih yang biasa digunakan untuk pembungkus barang-barang elektronik. *Polystyrene* dihasilkan oleh *styrene* dengan rumus kimia  $C_6H_5CH_2$  yang memiliki gugus *phenyl* atau enam cincin karbon. *Styrofoam* dibuat dari pembentukan *polystyrene* dari *styrene* yang kemudian dihembuskan udara ke dalam *polystyrene* menggunakan *cloro fluoro carbon* atau CFC sebagai *blowing agent* (Mizwar et al., 2012).

Penggunaan *styrofoam* pada umumnya digunakan untuk kemasan makanan dan tempat penyimpanan makanan yang ringan dan mudah dibentuk. Sifatnya yang tahan terhadap benturan, menjadikan *styrofoam* menjadi pilihan utama untuk pengemasan barang elektronik agar dapat melindungi dari benturan yang terjadi. *Styrofoam* juga digunakan untuk membuat properti pertunjukkan pentas seni yang mudah dibentuk dan menarik serta tidak membahayakan bagi para pemainnya. *Styrofoam* memiliki kelemahan yaitu mudah terbakar atau meleleh dengan suhu di bawah 100°C. Penambahan campuran *styrofoam* pada bata beton akan membuatnya menjadi lebih ringan. Hal ini disebut pula sebagai bata beton ringan.

Bata beton ringan memiliki dua jenis kategori yaitu, *Autoclaved Aerated Concrete* (AAC) yang proses pengeringannya menggunakan oven autoklaf bertekanan tinggi. Sedangkan jenis *Cellular Lightweight Concrete* (CLC) proses pengeringannya secara alami tanpa bantuan oven. Bata beton ringan CLC ini disebut juga *Non-AAC*. Proses pembuatan bata beton ringan dari kedua jenis tersebut yaitu dengan menambahkan gelembung udara ke dalam mortar (Oktaviani et al., 2015). Campuran *styrofoam* dalam bata beton dianggap sebagai udara yang

terjebak. Penambahan campuran *styrofoam* mampu meningkatkan kekuatan tarik dibandingkan rongga udara dalam beton berongga (Sujatmiko & Nizarsyah, 2017). Pada penelitian ini menggunakan bata beton *styrofoam* dengan jenis *Cellular Lightweight Concrete* (CLC) dengan proses pengeringannya secara alami tanpa bantuan oven.

Bata beton *styrofoam* yang akan dibuat dalam penelitian ini memiliki inovasi seperti material panel dinding EPS (*expanded polystyrene*). Panel dinding merupakan bahan lembaran konstruksi yang disusun dengan suatu pengikat atau rangka yang dapat membentuk sebuah dinding. Panel dinding memiliki fungsi sebagai komponen struktural maupun non struktural yang berbentuk lembaran kecil atau besar (Maryani et al., 2019). Material penyusun panel dinding EPS menurut SNI 03-3122-1992 tentang Panel Beton Ringan Berserat dapat dibuat dari campuran perekat hidraulis atau sejenisnya dengan ditambah serat alami atau sintetis, agregat halus dan air, dengan atau tanpa bahan pengisi lainnya.

Inovasi yang dikembangkan pada bata beton *styrofoam* di dalam penelitian ini yaitu menggunakan lapisan lembaran kalsium silikat pada sisi depan dan belakang dari bata beton *styrofoam*. Menurut Bella Lutfiani (2019), penggunaan lembaran kalsium silikat dalam dinding panel beton EPS akan meningkatkan kuat tekan dan kuat lentur dibandingkan dengan yang tidak menggunakan perkuatan lembaran kalsium silikat.

Penelitian yang dilakukan oleh Abdul Halim pada tahun 2013 dengan judul **“Pengaruh Pemakaian Limbah *Styrofoam* Terhadap Kuat Tekan dan Berat Batako.”** Pada penelitian tersebut dilakukan 4 variasi campuran *styrofoam* dengan persentase 0%, 33%, 50% dan 67% menggunakan perbandingan semen dan pasir yaitu 1 : 6. *Styrofoam* yang digunakan sebagai bahan pengganti pasir dengan menggunakan perbandingan volume yang digunakan. Umur benda uji sebelum pengujian kuat tekan yaitu 28 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa campuran *styrofoam* sebesar 33% menghasilkan kuat tekan sebesar 32,14 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan campuran *styrofoam* sebesar 50% menghasilkan kuat tekan 23,43 kg/cm<sup>2</sup> dan 67% sebesar 23,43 kg/cm<sup>2</sup>. Campuran *styrofoam* lebih dari 50% akan mengalami penurunan pada kuat tekan yang terjadi pada batako (Halim, 2013).

Penelitian yang dilakukan oleh Sunarno pada tahun 2013 dengan judul **“Pemanfaatan Pasir Telaga Sari dan Styrofoam untuk Pembuatan Batako Ringan.”** Menggunakan perbandingan semen dan pasir sebesar 1 : 5 dengan variasi campuran *styrofoam* terhadap volume pasir yang digunakan yaitu, 0%, 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%. Pengujian kuat tekan benda uji dilakukan pada umur 28 hari. Hasil pengujian kuat tekan diperoleh bahwa penggunaan persentase *styrofoam* 0% memperoleh nilai kuat tekan sebesar 52,99 kg/cm<sup>2</sup>, 20% sebesar 43,05 kg/cm<sup>2</sup>, 40% sebesar 33,12 kg/cm<sup>2</sup>, 60% sebesar 23,18 kg/cm<sup>2</sup>, 80% sebesar 6,62 kg/cm<sup>2</sup> dan 100% sebesar 0,00 kg/cm<sup>2</sup>. Persentase optimum untuk pengujian kuat tekan berada di 20% sebesar 43,05 kg/cm<sup>2</sup>. (Sunarno & Abadan, 2013).

Penelitian yang dilakukan oleh Mulyati pada tahun 2018 dengan judul **“Pengaruh Penggunaan Styrofoam Sebagai Pengganti Pasir dan Zat Additive Sikament Terhadap Kuat Tekan Bata Beton Ringan.”** Pada penelitian tersebut, komposisi campuran menggunakan perbandingan volume semen dan pasir sebesar 1 : 2 dengan FAS 0,5. Variasi campuran *styrofoam* digunakan untuk pengganti pasir sebesar 0%, 30%, 50%, dan 80%. Campuran zat *additive* Sikament ditambahkan sebesar 1% dari jumlah campuran adukan yang digunakan. Benda uji yang digunakan berukuran 23 cm x 11 cm x 5 cm. Benda uji yang dibuat berjumlah 3 buah dari masing-masing persentase campuran *styrofoam* dan umur benda uji selama 28 hari. Berat bata beton berkurang sebesar 623 gram dengan campuran *styrofoam* 80% yang menghasilkan berat bata beton sebesar 2036 gram. Hasil pengujian menunjukkan bahwa campuran *styrofoam* sebesar 30% menghasilkan kuat tekan sebesar 60,97 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan campuran *styrofoam* sebesar 50% menghasilkan kuat tekan 55,06 kg/cm<sup>2</sup> dan 80% sebesar 37,87 kg/cm<sup>2</sup>. (Mulyati & Asrillina, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Dodit Ardiatma pada tahun 2019 dengan judul **“Analisis Pemanfaatan Limbah Plastik Jenis Styrofoam Sebagai Bahan Baku Pembuatan Batako.”** Pada penelitian tersebut menggunakan variasi persentase komposisi volume *styrofoam* dan pasir. Komposisi *styrofoam* yang digunakan sebesar 40%, 55%, 70%, dan 85%. Komposisi pasir yang digunakan sebesar 15%, 30%, 45%, dan 60%. Menggunakan komposisi air sebesar 335mL untuk semua benda uji dan pengujian dilakukan pada umur 28 hari. Hasil pengujian

kuat tekan berdasarkan SNI-03-0348-1989 dengan campuran *styrofoam* 40% sebesar 5,41 kg/cm<sup>2</sup>, 55% sebesar 5,61 kg/cm<sup>2</sup>, 70% sebesar 4,61 kg/cm<sup>2</sup> dan 80% sebesar 4,59 kg/cm<sup>2</sup>. Maka nilai kuat tekan belum memenuhi yang disyaratkan SNI-03-0348-1989 untuk bata beton ber lubang yaitu 20kg/cm<sup>2</sup>. Berat isi batako yang dihasilkan sangat ringan berkisar antara 890 – 1040 kg/m<sup>3</sup> sehingga masih dapat digunakan untuk kegiatan non struktural dan struktur ringan (Dodit Ardiatma, Putri Anggun Sari, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Desi Maryani pada tahun 2019 dengan judul **“Kuat Tekan Panel Dinding Beton Ringan *Expanded Polystyrene* Dengan lapis Luar Papan Kalsium Silikat.”** Panel dinding beton ringan EPS yang dibuat memiliki 3 (tiga) variasi yaitu PP (Panel Polos), PGP (Panel Polos + GRC), PGB (Panel Polos + GRC +Baut). Lembaran kalsium silikat yang digunakan adalah merk GRC dengan ketebalan 4mm. Hasil pengujian kuat tekan menunjukkan bahwa panel dinding beton ringan EPS PP sebesar 0,72 MPa, PGP sebesar 0,84 MPa, PGB sebesar 1,43 MPa. Nilai kuat tekan panel dinding beton ringan EPS yang menggunakan perkuatan lembaran kalsium silikat lebih besar nilainya dibandingkan dengan yang tidak menggunakan kalsium silikat (Maryani et al., 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Bella Lutfiani Al Zakina pada tahun 2019 dengan judul **“Kuat Tekan Vertikal Dinding Panel Beton *Expanded Polystyrene* Dengan Perkuatan Papan Kalsium Silikat dan Penyambung Geser Baut.”** Panel dinding EPS yang dibuat memiliki 3 (variasi) yaitu, panel dinding EPS tanpa perkuatan, panel dinding EPS dengan perkuatan kalsium silikat dan panel dinding EPS dengan perkuatan kalsium silikat ditambah penyambung geser baut. Lembaran kalsium silikat yang digunakan adalah merk Kalsi dengan tebal 3,5 mm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kuat tekan panel dinding EPS tanpa perkuatan, perkuatan kalsium silikat dan perkuatan dengan kalsium silikat ditambah penyambung geser baut secara berturut-turut sebesar 0,70 MPa, 1,18 MPa dan 1,12 Mpa. Nilai kuat tekan optimum didapat pada panel dinding yang menggunakan perkuatan lembaran kalsium silikat sebesar 1,18 MPa. (Al Zakina et al., 2019).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Bella Lutfiani Al Zakina pada tahun 2019 dengan judul **“Kuat Lentur Panel Dinding *Expanded Polystyrene* Dengan Perkuatan Kalsium Silikat dan Penyambung Geser Baut.”** Panel dinding EPS yang dibuat memiliki 3 (variasi) yaitu, panel dinding EPS tanpa perkuatan, panel dinding EPS dengan perkuatan kalsium silikat dan panel dinding EPS dengan perkuatan kalsium silikat ditambah penyambung geser baut. Pengujian kuat lentur mengacu pada SNI 03-3122-1992 tentang Panel Beton Ringan Berserat. Hasil pengujian kuat lentur panel dinding tanpa perkuatan sebesar 0,83 MPa, panel dinding dengan perkuatan kalsium silikat sebesar 1,60 MPa dan Panel dinding dengan perkuatan kalsium silikat ditambah penyambung geser baut sebesar 1,54 MPa. Panel dinding EPS dengan perkuatan kalsium silikat dapat meningkatkan kuat lentur optimum sebesar 1,60 MPa.

Penelitian yang dilakukan oleh Sudarno pada tahun 2020 dengan judul **“Pembuatan Bata Beton Menggunakan Limbah *Styrofoam*.”** Bata beton yang dibuat menggunakan variasi campuran *styrofoam* sebagai bahan tambah dari agregat halus sebesar 25%, 50%, 75% dan 100%. Pengujian kuat lentur bata beton pada umur 7, 14, dan 28 hari dengan campuran *styrofoam* menghasilkan kuat lentur sebesar 0,095 MPa – 0,957 MPa. Nilai kuat lentur optimum bata beton pada umur 28 hari didapat pada persentase 25% sebesar 0,5 Mpa. Semakin besar penambahan *styrofoam*, nilai kuat lentur yang dihasilkan semakin kecil.

Dari hasil penelitian sebelumnya yang telah dipaparkan dapat terlihat bahwa pengaruh persentase campuran *styrofoam* terhadap volume pasir sangat berpengaruh dari hasil uji kuat tekan, kuat lentur maupun berat isi bata beton yang dihasilkan. Semakin besar persentase campuran *styrofoam* maka berat isi bata beton akan semakin ringan dan akan mengurangi kuat tekan serta kuat lentur bata beton. Standar kuat tekan bata beton yang harus terpenuhi menurut SNI-03-0348-1989 bahwa kuat tekan bruto rata-rata minimal pada tingkat mutu bata beton pejal adalah sebesar 25 kg/cm<sup>2</sup> dan mutu bata beton berlubang sebesar 20 kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan nilai kuat lentur yang disyaratkan pada SNI 03-2156-1991 yaitu kuat lentur minimum rata-rata sebesar 0,65 N/mm<sup>2</sup> sedangkan kuat lentur minimum individu sebesar 0,55 N/mm<sup>2</sup>.

Bata beton dengan campuran *styrofoam* secara keseluruhan berhasil dibuat. Menurut Bambang Sujatmiko (2017), nilai kuat tekan yang diperoleh bata beton atau batako dengan campuran *styrofoam* harus disesuaikan dengan kegunaannya. Pada SNI 03-0349-1989 ditetapkan mutu bata beton yang dapat disesuaikan dengan penggunaannya untuk pasangan dinding.

Pada penelitian panel dinding beton EPS dengan perkuatan lembaran kalsium silikat diketahui dapat menambah nilai kuat tekan dan kuat lentur pada panel dinding beton EPS. Pada penelitian ini akan digunakan lembaran kalsium silikat untuk perkuatan bata beton *styrofoam* yang akan dibuat. Hal ini didasarkan pada kekuatan kuat tekan dan kuat lentur bata beton *styrofoam* akan terus berkurang dengan meningkatnya persentase *styrofoam* yang digunakan. Ukuran lembaran kalsium silikat yang digunakan menyesuaikan dengan ukuran panjang dan lebar bata beton sesuai standar SNI 03-0349-1989 tentang bata beton untuk pasangan dinding.

Atas dasar pemikiran tersebut, maka dilakukan penelitian skripsi yang berjudul “**Uji Kuat Tekan Bata Beton Untuk Pasangan Dinding Dengan Campuran Limbah Styrofoam**”, yang diharapkan mampu menghasilkan bata beton *styrofoam* berkualitas baik dengan campuran yang tepat dan ramah lingkungan.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat bata beton *styrofoam*?
2. Bagaimana karakteristik yang terjadi pada bata beton *styrofoam*?
3. Bagaimana pengaruh variasi komposisi campuran *styrofoam* terhadap berat isi bata beton *styrofoam*?
4. Bagaimana pengaruh variasi komposisi campuran *styrofoam* terhadap kuat tekan bata beton *styrofoam*?
5. Bagaimana pengaruh variasi komposisi campuran *styrofoam* terhadap penyerapan air bata beton *styrofoam*?



6. Bagaimana pengaruh variasi komposisi campuran *styrofoam* terhadap kuat lentur bata beton *styrofoam*?
7. Bagaimana pengaruh variasi komposisi campuran *styrofoam* terhadap bobot isi bata beton *styrofoam*?
8. Berapa persentase optimum dari variasi komposisi campuran *styrofoam* sehingga memenuhi standar bata beton untuk pasangan dinding?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi masalah yang ada agar tidak terlalu luas, maka dibatasi masalahnya sebagai berikut:

1. Agregat yang digunakan adalah agregat halus pasir kuarsa dari Bangka, lolos saringan nomor 4.
2. Semen yang digunakan adalah semen OPC (*Ordinary Portland Cement*) tipe I, merk Semen Jakarta.
3. Limbah *styrofoam* yang digunakan yaitu berbentuk salju atau butiran-butiran kecil berukuran 1 – 3 mm, lolos saringan nomor 4.
4. Faktor air semen yang digunakan sebesar 0,4.
5. Perbandingan semen dan pasir yang digunakan yaitu 1 : 2.
6. Campuran limbah *styrofoam* akan menjadi agregat bahan pengganti pasir.
7. Persentase *styrofoam* terhadap volume pasir yaitu 0%, 10%, 20%, dan 30%.
8. Lembaran kalsium silikat yang digunakan adalah merk Kalsi dengan ketebalan 4 mm.
9. Bekesting atau cetakan yang digunakan adalah triplek dengan ketebalan 4 mm dan 8 mm.
10. Pengadukan atau proses *mixer* dilakukan dengan pengadukan tangan tanpa menggunakan mesin *mixer*.
11. Pembuatan bata beton mengacu pada SNI 03-0349-1989 tentang Bata Beton untuk Pasangan Dinding.
12. Benda uji merupakan bata beton pejal berupa balok dengan ukuran panjang 390 mm, lebar 90 mm, dan tebal 100 mm.
13. Pengujian bata beton *styrofoam* dilakukan pada saat bata berumur 28 hari.

14. Perawatan benda uji bata beton *styrofoam* dilakukan dengan pengeringan secara alami tanpa oven yang disebut bata beton *styrofoam* CLC (*cellular lightweight concrete*).

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi serta pembahasan masalah di atas, dapat diketahui perumusan masalahnya yaitu: “Bagaimana pengaruh campuran *styrofoam* sebesar 0%, 10%, 20% dan 30% terhadap mutu bata beton untuk pasangan dinding berdasarkan SNI 03-0349-1989?”

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian yaitu dapat mengetahui proses pembuatan bata beton dan mengetahui nilai kuat tekan serta mutu bata beton untuk pasangan dinding dengan variasi campuran persentase *styrofoam* terhadap volume pasir sebesar 0%, 10%, 20%, dan 30% pada umur 28 hari serta salah satu upaya mengurangi pencemaran lingkungan.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan informasi kepada pembaca diantaranya yaitu:

1. Dapat memanfaatkan kembali limbah *styrofoam* sebagai material alternatif dalam campuran bata beton untuk pasangan dinding sehingga mengurangi pencemaran lingkungan.
2. Dapat memberikan informasi terkait pembuatan bata beton dengan campuran dari limbah *styrofoam*.
3. Dapat digunakan sebagai rujukan bagi mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta dalam pembuatan tugas akhir terkait materi praktik uji bahan serta dapat mengembangkan pengetahuan dan keilmuannya di kemudian hari.