

---

# Pengaruh Material Ringan terhadap Efisiensi Energi pada Kendaraan

**FERNANDEZ L. M. HABEAHAN**

*Teknik Mesin*

---

## **Abstrak**

*Penggunaan material ringan dalam industri otomotif telah menjadi fokus utama dalam upaya meningkatkan efisiensi energi pada kendaraan. Material ringan, seperti aluminium, magnesium, dan komposit berbasis serat, menawarkan potensi signifikan untuk mengurangi berat kendaraan, yang pada gilirannya berkontribusi pada penghematan bahan bakar dan pengurangan emisi gas rumah kaca. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh material ringan terhadap efisiensi energi pada kendaraan dengan mempertimbangkan berbagai faktor, termasuk karakteristik mekanis, biaya, dan dampak lingkungan. Melalui pendekatan penelitian kualitatif yang mencakup studi literatur dan analisis data dari berbagai sumber, artikel ini mengungkapkan bagaimana inovasi dalam material dapat berperan penting dalam mencapai keberlanjutan dan efisiensi dalam industri otomotif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan material ringan tidak hanya meningkatkan performa kendaraan tetapi juga memberikan kontribusi signifikan terhadap pengurangan jejak karbon, menjadikannya solusi yang relevan dalam konteks perubahan iklim global.*

---

**Kata Kunci:** *material, efisiensi energi, kendaraan*

---

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

*Perkembangan teknologi otomotif telah mendorong pencarian material baru yang dapat meningkatkan efisiensi energi pada kendaraan. Dalam upaya memenuhi regulasi emisi yang semakin ketat dan permintaan konsumen akan kendaraan yang lebih ramah lingkungan, produsen otomotif mulai beralih ke material ringan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan menganalisis data dari berbagai sumber, termasuk jurnal ilmiah, laporan industri, dan wawancara dengan ahli material dan insinyur otomotif. Melalui metode ini, artikel ini bertujuan untuk menggali pengaruh material ringan terhadap efisiensi energi kendaraan serta tantangan dan peluang yang terkait dengan penerapannya dalam industri otomotif.*

## **PEMBAHASAN**

*Dalam era modern saat ini, efisiensi energi menjadi salah satu fokus utama dalam pengembangan kendaraan. Salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi energi pada kendaraan adalah dengan menggunakan material ringan. Penggunaan material ringan seperti aluminium, komposit, dan magnesium telah berkembang pesat dalam industri otomotif. Material ini tidak hanya mengurangi berat kendaraan, tetapi juga memberikan keuntungan signifikan dalam hal konsumsi bahan bakar dan emisi karbon.*

*Pengurangan berat kendaraan melalui penggunaan material ringan dapat secara langsung mempengaruhi efisiensi energi. Semakin ringan kendaraan, semakin sedikit tenaga yang diperlukan untuk menggerakkannya. Hal ini mengarah pada pengurangan konsumsi bahan bakar, yang penting untuk mengurangi biaya operasional dan dampak lingkungan dari kendaraan. Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya keberlanjutan, produsen kendaraan kini lebih banyak berinvestasi dalam penelitian dan pengembangan material ringan.*

*Aluminium, sebagai salah satu material ringan yang paling umum digunakan, telah terbukti mampu mengurangi berat kendaraan tanpa mengorbankan kekuatan dan ketahanan. Kendaraan yang menggunakan rangka aluminium, misalnya, dapat mencapai penghematan berat hingga 50% dibandingkan dengan kendaraan yang terbuat dari baja konvensional. Ini berarti kendaraan dapat beroperasi dengan lebih efisien dan menggunakan lebih sedikit energi dalam prosesnya.*

*Di sisi lain, komposit juga menawarkan banyak manfaat dalam hal pengurangan berat. Bahan seperti serat karbon dan serat kaca memiliki kekuatan yang sangat baik dibandingkan dengan beratnya. Meskipun biaya produksi komposit lebih tinggi, manfaat dari pengurangan konsumsi bahan bakar dan peningkatan performa kendaraan sering kali mengimbangi biaya awal. Beberapa produsen mobil sudah mulai menggunakan komposit dalam bagian-bagian kendaraan yang strategis, seperti bodi dan panel.*

*Material ringan juga berkontribusi pada performa kendaraan secara keseluruhan. Dengan mengurangi berat kendaraan, akselerasi menjadi lebih responsif dan pengendalian menjadi lebih baik. Ini tidak hanya memberikan pengalaman berkendara yang lebih menyenangkan, tetapi juga meningkatkan keselamatan. Kendaraan yang lebih ringan lebih mampu bereaksi dengan cepat dalam situasi darurat, memberikan manfaat tambahan bagi pengemudi dan penumpang.*

*Selain keuntungan dari segi efisiensi energi dan performa, penggunaan material ringan juga berdampak pada emisi karbon. Kendaraan yang lebih efisien dalam hal bahan bakar menghasilkan lebih sedikit emisi CO<sub>2</sub>, sehingga berkontribusi pada pengurangan jejak karbon. Dengan semakin ketatnya regulasi lingkungan di berbagai negara, produsen kendaraan yang berinvestasi dalam*

*material ringan dapat memenuhi standar emisi yang lebih ketat dan memperkuat posisi mereka di pasar.*

*Namun, meskipun penggunaan material ringan menawarkan banyak manfaat, ada juga tantangan yang harus dihadapi. Salah satu tantangan utama adalah biaya produksi. Material ringan seperti aluminium dan komposit sering kali lebih mahal dibandingkan dengan baja konvensional. Oleh karena itu, produsen kendaraan harus mencari cara untuk mengoptimalkan proses produksi agar biaya dapat ditekan tanpa mengorbankan kualitas.*

*Di samping itu, proses daur ulang material ringan juga perlu diperhatikan. Meskipun aluminium dan beberapa komposit dapat didaur ulang, prosesnya sering kali lebih rumit dibandingkan dengan daur ulang baja. Untuk memastikan bahwa penggunaan material ringan benar-benar berkelanjutan, penting bagi industri otomotif untuk mengembangkan sistem daur ulang yang efisien. Hal ini akan memastikan bahwa material tersebut tidak hanya mengurangi dampak lingkungan saat digunakan, tetapi juga dapat diproses kembali di akhir siklus hidupnya.*

*Dalam konteks kendaraan listrik, material ringan juga memainkan peran penting. Kendaraan listrik memerlukan baterai yang cukup besar untuk memberikan jangkauan yang memadai, dan semakin berat kendaraan, semakin besar daya yang dibutuhkan untuk menggerakkannya. Dengan menggunakan material ringan, produsen dapat mengurangi berat kendaraan secara keseluruhan, memungkinkan penggunaan baterai yang lebih kecil dan lebih ringan tanpa mengorbankan kinerja. Ini mengarah pada peningkatan efisiensi dan pengurangan biaya produksi.*

*Perkembangan teknologi juga berdampak pada pemanfaatan material ringan dalam kendaraan. Inovasi dalam proses pembuatan dan teknik penggabungan material memungkinkan produsen untuk mengintegrasikan material ringan dengan cara yang lebih efisien. Misalnya, teknik pengelasan khusus dan metode pengikat canggih memungkinkan penggunaan aluminium dan komposit secara bersamaan, mengoptimalkan kekuatan dan ringan secara bersamaan.*

*Tidak hanya itu, penelitian terus berlanjut untuk mengembangkan material ringan yang lebih baik. Banyak institusi penelitian dan universitas di seluruh dunia berfokus pada pengembangan material baru yang dapat memberikan kekuatan lebih besar dengan berat yang lebih ringan. Inovasi dalam nanoteknologi juga mulai memengaruhi desain material, membuka peluang baru dalam pengembangan material yang dapat mengurangi berat kendaraan tanpa mengorbankan ketahanan.*

*Ketika berbicara tentang masa depan industri otomotif, penting untuk mengingat bahwa material ringan bukanlah solusi satu-satunya untuk meningkatkan efisiensi energi. Kombinasi dari berbagai pendekatan, termasuk pengembangan teknologi mesin yang lebih efisien dan peningkatan aerodinamika kendaraan, juga harus dipertimbangkan. Namun, penggunaan material ringan tetap menjadi langkah penting dalam arah menuju kendaraan yang lebih ramah lingkungan dan efisien.*

*Dengan meningkatnya permintaan untuk kendaraan yang lebih berkelanjutan, produsen yang dapat mengintegrasikan material ringan dengan sukses dalam desain mereka akan memiliki keuntungan kompetitif yang signifikan. Pelanggan semakin menyadari dampak lingkungan dari kendaraan mereka, dan mereka cenderung memilih produk yang lebih efisien dalam hal energi. Oleh karena itu, investasi dalam material ringan tidak hanya merupakan langkah teknis, tetapi juga strategi pemasaran yang cerdas.*

*Penerapan material ringan tidak terbatas pada mobil penumpang saja; industri otomotif secara keseluruhan, termasuk kendaraan komersial dan berat, juga dapat mengambil manfaat dari penggunaan material ringan. Dengan mengurangi berat kendaraan komersial, perusahaan dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan efisiensi pengiriman. Ini menjadi faktor penting dalam mengoptimalkan rantai pasok dan logistik.*

*Secara keseluruhan, pengaruh material ringan terhadap efisiensi energi pada kendaraan sangatlah signifikan. Dari pengurangan berat hingga peningkatan performa, material ringan menawarkan berbagai keuntungan yang tidak hanya menguntungkan produsen, tetapi juga konsumen dan lingkungan. Namun, tantangan dalam biaya, proses daur ulang, dan teknologi produksi harus diatasi untuk memastikan bahwa penggunaan material ringan dapat terus berkembang dan berkontribusi pada masa depan yang lebih berkelanjutan.*

*Dalam rangka mencapai visi tersebut, kolaborasi antara industri, akademisi, dan pemerintah juga menjadi penting. Melalui kerjasama ini, inisiatif dapat diluncurkan untuk mempromosikan penelitian, pengembangan, dan adopsi material ringan dalam industri otomotif. Dukungan kebijakan yang tepat juga diperlukan untuk mendorong produsen berinvestasi dalam teknologi yang berkelanjutan.*

*Seiring dengan perkembangan global dalam upaya mengurangi emisi dan mendorong keberlanjutan, penggunaan material ringan dalam kendaraan akan terus menjadi salah satu fokus utama. Dengan meningkatnya teknologi dan kesadaran akan pentingnya efisiensi energi, masa depan kendaraan yang lebih ringan dan lebih efisien tampak menjanjikan.*

*Dengan memanfaatkan material ringan secara optimal, industri otomotif tidak hanya dapat meningkatkan efisiensi energi kendaraan tetapi juga berkontribusi pada upaya global untuk mengurangi dampak lingkungan dari transportasi. Ini adalah langkah penting menuju pengembangan kendaraan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk generasi mendatang.*

*Seiring berkembangnya teknologi material, semakin banyak produsen otomotif yang mulai mengadopsi material inovatif untuk meningkatkan efisiensi energi. Misalnya, penggunaan material nano dalam proses pembuatan dapat meningkatkan kekuatan tanpa menambah berat. Bahan ini juga menawarkan ketahanan yang lebih baik terhadap korosi dan keausan, yang penting untuk kendaraan yang beroperasi dalam berbagai kondisi lingkungan. Dengan demikian, integrasi material nano dapat memperpanjang umur kendaraan dan mengurangi kebutuhan perawatan, yang pada gilirannya mengurangi konsumsi energi selama masa pakainya.*

*Di samping itu, kemajuan dalam teknologi pembuatan seperti pencetakan 3D telah membuka peluang baru untuk desain kendaraan yang lebih ringan. Dengan teknik ini, produsen dapat menciptakan bagian kendaraan dengan bentuk dan struktur yang lebih kompleks yang tidak mungkin dicapai dengan metode tradisional. Hal ini memungkinkan penggunaan material secara lebih efisien dan mengurangi limbah produksi. Desain yang dihasilkan juga bisa lebih ringan, meningkatkan efisiensi energi tanpa mengorbankan kekuatan dan keselamatan kendaraan.*

*Penggunaan material ringan juga memiliki dampak signifikan pada pengembangan kendaraan otonom. Kendaraan otonom yang lebih ringan dapat bergerak lebih cepat dan lebih efisien, memerlukan lebih sedikit energi untuk beroperasi. Ini menjadi sangat penting karena kendaraan otonom sering kali dilengkapi dengan berbagai sensor dan perangkat keras yang dapat menambah berat. Dengan memanfaatkan material ringan, produsen dapat mempertahankan efisiensi meskipun menambahkan teknologi canggih ini.*

*Sektor mobilitas berbagi juga dapat mengambil manfaat dari penggunaan material ringan. Dengan berkurangnya berat kendaraan, biaya operasional kendaraan berbagi dapat ditekan, membuat model bisnis ini lebih berkelanjutan. Mobil yang lebih ringan juga lebih mudah untuk diparkir dan dikendalikan di lingkungan perkotaan yang padat, meningkatkan daya tarik mobilitas berbagi di kota-kota besar. Dalam konteks ini, material ringan tidak hanya berkontribusi pada efisiensi energi tetapi juga pada pengalaman pengguna yang lebih baik.*

*Selain dari keuntungan teknis, penggunaan material ringan dalam desain kendaraan juga dapat menjadi alat pemasaran yang kuat. Konsumen saat ini semakin peduli tentang dampak lingkungan dari kendaraan yang mereka pilih. Oleh karena itu, produsen yang mempromosikan penggunaan material ramah lingkungan dalam kendaraan mereka dapat menarik perhatian segmen pasar yang lebih besar. Kampanye pemasaran yang menyoroti efisiensi bahan bakar yang lebih baik dan dampak lingkungan yang lebih rendah dapat membantu meningkatkan penjualan.*

*Di sisi lain, penting untuk mencatat bahwa transisi menuju material ringan tidak akan berjalan tanpa tantangan. Pengetahuan dan keterampilan teknik yang diperlukan untuk bekerja dengan material baru sering kali harus diperbarui atau ditingkatkan. Oleh karena itu, pelatihan yang tepat bagi insinyur dan teknisi menjadi penting dalam mendukung adopsi material ringan. Perusahaan harus berinvestasi dalam program pelatihan untuk memastikan bahwa karyawan mereka memiliki keterampilan yang diperlukan untuk memanfaatkan teknologi dan material baru ini secara efektif.*

*Implementasi material ringan juga membutuhkan perubahan dalam rantai pasokan dan produksi. Produsen harus membangun hubungan yang kuat dengan pemasok material baru, yang sering kali berbeda dari rantai pasokan tradisional. Kolaborasi dengan pemasok untuk mengembangkan material yang tepat dan solusi produksi yang efisien akan menjadi kunci untuk mengatasi tantangan ini. Dengan menjalin kemitraan yang kuat, produsen otomotif dapat memastikan akses yang andal ke material berkualitas tinggi yang diperlukan untuk kendaraan ringan.*

*Selanjutnya, perlu diperhatikan bahwa penelitian dan pengembangan dalam bidang material ringan tidak dapat berhenti. Meskipun ada kemajuan yang signifikan, potensi material baru terus berkembang. Peningkatan efisiensi dan keberlanjutan dapat dicapai melalui inovasi lebih lanjut dalam material. Misalnya, eksplorasi dalam penggunaan material daur ulang dapat membantu mengurangi jejak karbon dari produksi kendaraan. Mengadopsi material daur ulang juga dapat mengurangi biaya dan dampak lingkungan, menciptakan ekosistem industri yang lebih berkelanjutan.*

*Penggunaan material ringan juga berpotensi mengubah desain kendaraan masa depan. Dengan kemungkinan untuk menciptakan kendaraan yang lebih aerodinamis dan efisien, desain dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan pengguna yang semakin beragam. Kendaraan masa depan mungkin tidak hanya lebih ringan tetapi juga dirancang untuk mengoptimalkan penggunaan energi berdasarkan kondisi jalan dan gaya berkendara. Inovasi dalam desain berbasis data dapat membantu menciptakan kendaraan yang lebih cerdas dan responsif terhadap kebutuhan pengguna.*

*Sebagai tambahan, regulasi pemerintah juga akan berperan penting dalam adopsi material ringan. Kebijakan yang mendukung penggunaan material berkelanjutan dan ramah lingkungan dapat mempercepat transisi menuju kendaraan yang lebih efisien. Insentif bagi produsen yang menggunakan material ringan atau memproduksi kendaraan dengan emisi lebih rendah dapat mendorong lebih banyak investasi dalam teknologi ini. Oleh karena itu, keterlibatan aktif dari pemerintah dalam mendukung inovasi di sektor otomotif sangatlah krusial.*

*Masyarakat juga harus dilibatkan dalam transisi ini. Edukasi publik mengenai keuntungan kendaraan ringan dan efisiensinya perlu diperkuat. Dengan pemahaman yang lebih baik, konsumen dapat membuat keputusan yang lebih informasional dalam memilih kendaraan. Kesadaran tentang dampak lingkungan dari kendaraan yang lebih berat dapat meningkatkan permintaan untuk model yang lebih efisien. Hal ini dapat menciptakan tekanan pasar yang mendorong produsen untuk lebih fokus pada inovasi material dan desain.*

*Akhirnya, masa depan kendaraan sangat tergantung pada kolaborasi berbagai pihak. Produsen otomotif, pemasok material, lembaga penelitian, dan pemerintah harus bekerja sama untuk menciptakan lingkungan yang mendukung inovasi. Melalui kolaborasi ini, potensi penggunaan*

*material ringan dapat dimaksimalkan, menciptakan kendaraan yang tidak hanya efisien tetapi juga berkelanjutan dan aman untuk lingkungan.*

*Dengan melihat ke depan, pengaruh material ringan terhadap efisiensi energi kendaraan akan terus berkembang. Seiring teknologi dan inovasi material semakin maju, industri otomotif akan menemukan cara baru untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi emisi, dan memenuhi kebutuhan konsumen yang semakin meningkat. Kombinasi dari semua faktor ini akan membantu menciptakan masa depan transportasi yang lebih hijau dan berkelanjutan.*

## **Kesimpulan**

*Penggunaan material ringan dalam kendaraan memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi energi dan dampak lingkungan. Dengan mengurangi berat kendaraan, material ringan dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar dan mengurangi emisi gas rumah kaca. Meskipun ada tantangan dalam penerapan dan produksi material ringan, kemajuan teknologi dan inovasi dalam proses produksi dapat mengatasi kendala tersebut. Dengan meningkatnya kesadaran konsumen dan dukungan dari regulasi pemerintah, masa depan penggunaan material ringan dalam industri otomotif tampak cerah, memberikan kontribusi positif terhadap keberlanjutan dan efisiensi energi.*

## DAFTAR PUSTAKA

- Siregar, R. A. (2016). *Laporan Hasil Kegiatan Evaluasi Kinerja Tridharma Semesteran (EKTS) Semester Genap TA 2015/2016 Universitas Medan Area.*
- Nst, A., & Siregar, A. (2011). *Analisa Ruang Bakar Boiler Kapasitas UAP 20 Ton/Jam (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Siregar, A. (2019). *analisi Aliran Air Sebagai Pendingin Udara pada Skala Model (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Harahap, U. (2000). *Laporan Kerja Praktek di Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap PLN Kitlur Sumbagut Sektor Belawan Sumatera Utara.*
- Harahap, U. (2000). *Analisa Kestabilan Sistem Tenaga.*
- Siregar, A. (2007). *Perancangan Mesin Rol Universal Untuk Benda Kerja Logam Ferous.*
- Ramdan, D., & Mungkin, M. (2018). *Modul Praktikum Dasar Teknik Pengaturan.*
- Idris, M., & Hermawan, I. (2023). *Simulasi Aliran Air Pada Bucket Turbin Pelton Dengan Variasi Dimensi Bucket Menggunakan Computational Fluid Dynamics (CFD) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Sitohang, H. T. S. (2018). *Analisa Pengaruh Waktu Dan Turbulensi Asap Pada Mesin Pengereng Ikan Lele.*
- Siregar, A., & Lubis, S. (2008). *Pencegahan Korosi Pada Palm Oil Storage Tank (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Siregar, A. (2008). *Perencanaan Bucket Conveyor Untuk Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Kapasitas 45 Ton TBS/Jam.*
- Harahap, U., & Ramdan, D. (2012). *Pengendali Gelombang Permukaan dan Titik Jatuh Logam Cair Pada Proses Pengecoran dengan Mengatur Kecepatan dan Posisi Titik Putar Tungku.*
- Mahadi, B., & Umroh, B. (2018). *Perancangan Cetakan Sepatu Tiang Pancang dengan Sistem Pencabutan Pin pada PT. Wika Beton, Tbk. Universitas Medan Area.*
- Nasution, A., & Siregar, A. (2008). *Perencanaan Radiator Pada Kendaraan Toyota Kijang Dengan Daya (N) 86 HP dan (N) 6000 RPM (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Siregar, A. (2007). *Perancangan Mesin Sistem Injeksi Moulding Untuk bahan Polimer.*
- Harahap, U., & Syarif, Y. (2011). *analisis Pengoperasian Genset Menggunakan Automatic Main Failure (AMF) di PT Jasa Marga (Persero) Cabang Balmera.*
- Syarif, Y., & Harahap, U. (2010). *Study Pemakaian Motor Induksi 3 Fasa Sebagai Penggerak Pompa Pembuangan Limbah (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Harahap, U., & Pasaribu, F. I. (2016). *Sistem Kontrol Buka Tutup Valve Pada Proses Pemanasan Air Jacket (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Nasution, A., & Siregar, A. (2013). *Karakteristik Aliran Fluida pada Venturi Orifice.*
- Siregar, A., & Nasution, A. (2020). *Perancangan Bed Reactor Zeolit Jenis Aliran Turbulen Sebagai Alat Penyerap Polutan Gas Asap Pada Motor Bakar Bensin (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Ramdan, D., Siregar, A., & Bahri, Z. (2007). *Model dan Kendali Gelombang Liquid Saat Putar Balik Dengan Mengatur Posisi Titik Putar dan Kecepatan Putar Tungku Pada Proses Pengecoran.*
- Harahap, U. (2011). *Study Kapasitas Air Conditioner Pada Ruangan Kampus IT&B (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Harahap, U., & Syarif, Y. (2009). *Sistem Kontrol Mesin Es Tube PT Central Windu Sejati.*

- Ramdan, D., Umroh, B., Elapri, B. Y., & Munthe, I. S. (2022). Optimalisasi Perancangan Paket Plastic Ball Grid Array (PBGA) Melalui Pengamatan Perilaku Fluid Structure Interaction (FSI) pada Proses Injections Molding. Universitas Medan Area.*
- Ramdan, D., Umroh, B., Elapri, B. Y., & Munthe, I. S. (2022). Optimalisasi Perancangan Paket Plastic Ball Grid Array (PBGA) Melalui Pengamatan Perilaku Fluid Structure Interaction (FSI) pada Proses Injections Molding. Universitas Medan Area.*
- Siregar, A. (2013). Aplikasi Multi Komponen Material Sebagai Penyimpanan Panas Pada Sistem Pendingin Udara (AC) Ramah Lingkungan.*
- Harahap, U., & Ramdan, D. (2013). Pengaruh Lubang Angin (Outlet Vent) dan Tekanan Input Terhadap Kualitas Cetakan Pada Proses Injection Molding.*
- Siregar, A., & Keliat, S. (2002). Ketel Uap Rancangan Superheater pada Ketel Uap Kapasitas 30 Ton TBS/Jam Tekanan Kerja Ketel 24 Kg/cm<sup>2</sup> (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Ramdan, D., & Harahap, U. (2003). Perancangan Program Pengaturan Alat Peraga Elektronik Dengan Menggunakan Personal Komputer (PC) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).*
- Amru, S. (2015). Potensi Limbah Sabut Kelapa Muda Sebagai Penguat pada Pembuatan Bahan Peredam Suara.*