SIFAT FISIK DAN ATENUASI SUARA PAPAN PARTIKEL DARI KULIT DURIAN (*Durio spp*) BERDASARKAN LAMA PERENDAMAN NaOH DAN VARIASI KERAPATAN

SKRIPSI

MUHAMMAD FAHRUL
NIM G101121162

FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PEMEGANG HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul Sifat Fisik Dan Atenuasi Suara Papan Partikel Dari Kulit Durian (*Durio spp*) Berdasarkan Lama Perendaman Naoh (*Natrium Hidroksida*) Dan Variasi Kerapatan adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Hak cipta skripsi serta berbagai penemuan ilmiah dalam skripsi dipegang oleh mahasiswa dan pembimbing.

Pontianak, Juli 2025

Muhammad Fahrul
NIM G1011211262

ABSTRAK

MUHAMMAD FAHRUL. Sifat Fisik Dan Atenuasi Suara Papan Partikel Dari Kulit Durian (*Durio spp*) Berdasarkan Lama Perendaman Naoh (*Natrium hidroksida*) Dan Variasi Kerapatan. Dibimbing oleh ibu Ir. NURHAIDA, S.Hut, M.Si, IPU dan Dr. DINA SETYAWATI, S.Hut, M.Si.

Industri perkayuan Indonesia menghadapi tantangan kekurangan bahan baku, sehingga mendorong pemanfaatan limbah berlignoselulosa seperti kulit durian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perlakuan perendaman Natrium Hidroksida (NaOH) dan variasi kerapatan terhadap sifat fisis dan kemampuan atenuasi suara papan partikel kulit durian. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor: durasi perendaman larutan NaOH 2% (0, 60, dan 120 menit) dan variasi kerapatan (0,4 g/cm³ dan 0,5 g/cm³). Papan partikel dibuat menggunakan perekat asam sitrat 20% dengan pengempaan panas pada suhu 140°C. Pengujian sifat fisis mengacu pada standar JIS A 5908-2003. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi kerapatan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap seluruh sifat fisis, Papan partikel yang dihasilkan telah memenuhi standar JIS A 5908-2003 untuk parameter kerapatan dan kadar air. Perlakuan perendaman NaOH tidak efektif dalam meningkatkan stabilitas dimensi papan. Kombinasi perlakuan terbaik untuk sifat fisis yang paling optimal adalah kerapatan 0,5 g/cm³ tanpa perendaman NaOH.

Kata Kunci: Atenuasi suara, Kulit durian, NaOH, kerapatan , Sifat fisik.

ABSTRACT

MUHAMMAD FAHRUL. Sifat Fisik Dan Atenuasi Suara Papan Partikel Dari Kulit Durian (*Durio spp*) Berdasarkan Lama Perendaman Naoh (*Natrium hidroksida*) Dan Variasi Kerapatan. Dibimbing oleh ibu Ir. NURHAIDA, S.Hut, M.Si, IPU dan Dr. DINA SETYAWATI, S.Hut, M.Si.

The Indonesian wood industry faces the challenge of raw material shortages, encouraging the utilization of lignocellulosic waste such as durian peel. This study aimed to analyze the effect of Sodium Hydroxide (NaOH) immersion treatment and density variation on the physical properties and sound attenuation capability of durian peel particleboard. The method used was a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two factors: immersion duration in a 2% NaOH solution (0, 60, and 120 minutes) and density variation (0.4 g/cm³ and 0.5 g/cm³). The particleboards were produced using 20% citric acid as an adhesive with hot pressing at a temperature of 140°C. The testing of physical properties referred to the JIS A 5908-2003 standard. The results showed that density variation had a very significant effect on all physical properties. The resulting particleboards met the JIS A 5908-2003 standard for the density and moisture content parameters. The NaOH immersion treatment was not effective in improving the dimensional stability of the board. The best treatment combination for the most optimal physical properties was a density of 0.5 g/cm³ without NaOH immersion.

Keywords: Sound attenuation, Durian peel, NaOH, Density, Physical properties.

SIFAT FISIK DAN ATENUASI SUARA PAPAN PARTIKEL DARI KULIT DURIAN (*Durio spp*) BERDASARKAN LAMA PERENDAMAN NaOH DAN VARIASI KERAPATAN

MUHAMMAD FAHRUL
NIM G1011211262

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana dalam bidang Kehutanan

FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

SIFAT FISIK DAN ABSORBSI SUARA PAPAN PARTIKEL DARI KULIT DURIAN (*Durio spp*) BERDASARKAN LAMA PERENDAMAN NaOH DAN VARIASI KERAPATAN

Skripsi dipersiapkan dan disusun oleh:
MUHAMMAD FAHRUL
telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 25 Juli 2025

Disetujui oleh

Pembimbing I

Ir. Nurhaida, S.Hut, M.Si, IPU
NIP 197601152002122006

Pembimbing II

Dr. Dina Setyawati, S.Hut, M.Si
NIP 197303071998022002

Penguji I

Ir. Ahmad Yani, M.Sc. IPU
NIP 196510021993031002

Penguji II

Ir. M. Dirhamsyah, M.P. IPU
NIP 196306211989031003

Disahkan oleh
Dekan Fakultas Kehutanan
Universitas Tanjungpura

Dr. Ir. Farah Diba, S.Hut., MSi., IPU.
NIP 19701116199601200l

PRAKATA

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul Sifat Fisik Dan Atenuasi Suara Papan Partikel Dari Kulit Durian (*Durio spp*) Berdasarkan Lama Perendaman Naoh (*Natrium hidroksida*) Dan Variasi Kerapatan.

Penyelesaian penelitian ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapan terima kasih yang tulus atas segala kontribusi, baik secara moril maupun materil, yang telah diberikan. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada Ir. Nurhaida, S.Hut, M.Si, IPU dan Dr. Dina Setyawati, S.Hut, M.Si. sebagai pembimbing, serta Bapak Ir. Ahmad Yani, M.Sc. dan Ir. M. Dirhamsyah, M.P sebagai penguji yang telah banyak memberi saran.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan skripsi ini sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Pontianak, 31 Juli 2025

Muhammad Fahrul

DAFTAR ISI

Halaman

PRAKATA ..... **i**
DAFTAR ISI ..... **ii**
DAFTAR TABEL ..... **iv**
DAFTAR GAMBAR ..... **v**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **vi**
PENDAHULUAN **1**
Latar belakang 1
Rumusan Masalah 4
Tujuan dan Manfaat 4
Hipotesis 5
TINJAUAN PUSTAKA **6**
Kulit Durian 6
Papan Partikel 6
Perekat Asam Sitrat 7
Perendaman NaOH 8
Sifat Fisik Papan Partikel 9
Atenuasi Suara 10
METODE PENELITIAN **12**
Lokasi dan waktu 12
Bahan dan alat 12
Jenis dan Sumber Data 12
Rancangan Percobaan 13
Prosedur Penelitian 13
Persiapan bahan 13
Perhitungan Bahan 13
Pembuatan papan partikel 15
Pengujian sifat fisik 17
Uji atenuasi suara 19
Analisis Data 20
HASIL DAN PEMBAHASAN **25**

SIMPULAN DAN SARAN 38
Simpulan 38
Saran 38
DAFTAR PUSTAKA 39

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. kebutuhan bahan baku pada komposisi bahan dalam pembuatan papan partikel 16
Tabel 2. Bagian rancangan percobaan faktorial pada rancangan acak lengkap 21
Tabel 3. Bagian analisis sidik ragam 23
Tabel 4. Analisis keberagaman untuk kerapatan (g/cm^3) papan partikel kulit durian 26
Tabel 5. Hasil Uji BNJ kerapatan papan partikel berdasarkan lama perendaman dan variasi kerapatan 26
Tabel 6. Analisis keragaman kadar air % papan partikel kulit durian 28
Tabel 7. Uji BNJ kadar air (%) papan partikel kulit durian 28
Tabel 8. Analisis keragaman daya serap air (%) papan partikel kulit durian 30
Tabel 9. Hasil Uji BNJ daa serap air papan partikel berdasarkan perendaman NaOH dan variasi kerapatan 31
Tabel 10. Analisis Keragaman pengembangan tabel (%) papan partikel kulit durian 32
Tabel 11. Hasil Uji BNJ pengembangan tebal (%) papan partikel kulit durian 33
Tabel 12. Hasil uji BNT pengembangan tebal papan partikel berdasarkan lama perendam 34
Tabel 13. Nilai rekapitulasi data hasil pengujian papan partikel . japan industri standard (JIS) A 5908-2003..... 36

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Pengumpulan bahan baku 14
Gambar 2. Proses perendaman 14
Gambar 3. Pembuatan papan partikel 16
Gambar 4. Pola pemotongan Standar JIS 5908 : 2003 17
Gambar 5. Pengujian kerapatan 17
Gambar 6. Pengujian pengujian kadar air 18
Gambar 7. Pengujian pengembangan tebal 19
Gambar 8. Proses perendaman Pengembangan tebal dan daya serap air 19
Gambar 9. Pengujian atenuasi suara 20
Gambar 10. Grafik nilai kerapatan papan partikel (g/cm^2) 25
Gambar 11. Grafik nilai Kadar air papan partikel (%) 27
Gambar 12. Grafik daya serap air papan partikel (%) 29
Gambar 13. Grafik nilai pengembangan tebal papan partikel (%) 32
Gambar 14. Grafik Nilai atenuasi suara 35

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

lampiran 1. Data pengujian kerapatan (g/cm^3) papan partikel dari kulit durian . 42
lampiran 2. Nilai kerapatan (g/cm^3) papan partikel dari kulit durian 43
lampiran 3. Data pengujian barlett kerapatan (g/cm^3) papan partikel..... 44
lampiran 4. Perhitungan analisis keberagaman kerapatan (g/cm^3) papan partikel dari kulit durian 45
lampiran 5. Perhitungan BNJ kerapatan (g/cm^3) papan partikel dari kulit durian berdasarkan lama perendaman NaOH dan variasi kerapatan..... 47
lampiran 6. Data pengujian kadar air (%) papan partikel dari kulit durian..... 48
lampiran 7. Nilai kadar air (%) papan partikel dari kulit durian 49
lampiran 8. Data pengujian barlett kadar air (%) papan partikel 50
lampiran 9. Perhitungan analisis keberagaman kadar air (%) papan partikel 51
lampiran 10. Data pengujian daya serap air (%) papan partikel dari kulit durian. 53
lampiran 11. Nilai daya serap (%) papan partikel dari kulit durian 54
lampiran 12. Data pengujian barlet daya serap air (%) papan partikel dari kulit durian..... 55
lampiran 13. Perhitungan analisis keberagaman daya serap air (%) papan partikel dari kulit durian 56
lampiran 14. Perhitungan BNJ daya serap air (%) papan partikel dari kulit durian berdasarkan lama perendaman NaOH dan variasi kerapatan 58
lampiran 15. Data pengujian pengembangan tebal (%) papan partikel dari kulit durian..... 59
lampiran 16. Nilai pengembangan tebal (%) papan partikel dari kulit durian 60
lampiran 17. Data pengujian barlet pengembangan tebal (%) papan partikel dari kulit durian 61
lampiran 18. Perhitungan analisis pengembangan tebal (%) papan partikel dari kulit durian 62
lampiran 19. Data pengujian atenuasi suara papan partikel dari kulit durian 64

PENDAHULUAN

Latar belakang

Industri kayu di Indonesia menghadapi kekurangan bahan baku, terutama dalam hal ketersediaan kayu di hutan (widodo et al. 2020). Peningkatan kebutuhan kayu sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk telah memberikan tekanan yang lebih besar terhadap hutan sebagai sumber kayu. Salah satu alternatif untuk menggantikan kayu yang sangat dibutuhkan adalah dengan memproduksi papan partikel dari bahan bukan kayu. Papan partikel dapat diproduksi dari bahan berlignoselulosa, yang memiliki potensi besar namun masih belum dimanfaatkan secara optimal, Oleh karena itu penting untuk menggunakan kayu secara efisien dan bijaksana.

Durian merupakan tanaman yang berbuah setiap tahun dengan jumlah yang melimpah, produksi buah durian di Kalimantan Barat pada tahun 2023 mencapai 339,784 (BPS. 2023). Kulit durian mengandung selulosa hingga 60,45%, dengan komponen lainnya berupa ekstraktif sebesar 11,09%, hemiselulosa 13,01%, dan lignin 15,45%, Setiap buah durian menghasilkan lebih banyak kulit sehingga jumlah limbah kulit durian yang dihasilkan tergolong tinggi (Priatmoko dan Rohman 2023). Durian merupakan limbah organik yang dapat menimbulkan permasalahan lingkungan, seperti penumpukan sampah, bau menyengat akibat pembusukan yang tidak sempurna dari limbah kulit durian, dan secara estetika dapat mengganggu pemandangan (Okriyanto et al. 2023). Limbah kulit durian sebagai alternatif pengganti kayu dapat memanfaatkan limbah untuk pembuatan papan partikel.

Papan partikel merupakan material alternatif pengganti kayu solid yang terbentuk dari partikel-partikel kayu atau non kayu yang mengandung lignoselulosa lainnya, yang direkatkan menggunakan perekat khusus. Dalam proses pembuatannya, tekanan tertentu diberikan untuk mencapai kepadatan yang diinginkan (Maloney 1993). Papan partikel biasanya diproduksi menggunakan perekat berbasis formaldehida, termasuk urea formaldehida, fenol formaldehida, dan melamin formaldehida. Namun, jenis perekat ini memiliki kekurangan berupa emisi formaldehida yang tinggi. Jika kadar emisi tersebut melampaui ambang batas

aman, hal ini berisiko menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan, baik secara langsung maupun dalam jangka waktu lama (Ngadianto et al. 2018). Sebagai upaya menciptakan material yang aman dan berkelanjutan Papan partikel yang dibuat dari limbah kulit durian dan disatukan menggunakan perekat alami asam sitrat melalui proses pengepresan panas, sehingga menghasilkan material alternatif yang kokoh dan bebas formaldehida untuk berbagai kebutuhan interior (Putri et al., 2023). Suherti et al. (2014) dan Siallagan et al. (2016). telah melakukan penelitian tentang pembuatan papan partikel dari limbah kulit durian Namun, papan yang dihasilkan masih belum memenuhi standar kekuatan, memiliki aroma khas kulit durian, dan belum layak digunakan sebagai bahan baku untuk interior. Penelitian ini memilih asam sitrat sebagai alternatif perekat alami guna menggantikan perekat sintetis. Mengingat asam sitrat tidak mampu menghilangkan lignin dan zat ekstraktif secara mandiri, maka diterapkan perlakuan berupa perendaman dalam NaOH. Langkah ini diharapkan efektif dalam mengatasi kandungan lignin serta zat ekstraktif pada bahan baku.

Perendaman NaOH dilakukan agar papan partikel menjadi papan partikel yang lebih baik. Sunardi et al. (2018), menyatakan perendaman serat dalam larutan NaOH 5% selama 2 jam menghasilkan kekuatan tarik serat tunggal tertinggi. Namun, seiring bertambahnya durasi perendaman, kekuatan tarik serat justru menurun. Peningkatan kekuatan tarik ini diperkirakan menurunkan persentase serat yang mengalami dekomposisi. Penelitian yang dilakukan oleh Yuliantun (2022) tentang pengaruh konsentrasi natrium hidroksida pada isolasi selulosa dari ampas tebu perlakuan konsentrasi NaOH 2% menunjukkan perlakuan paling baik. Dalam penelitian ini perendaman dengan konsentrasi larutran natrium hidroksida 2% dengan durasi 0, 60, dan 120 menit. Penelitian oleh Desiasni et al. (2024) mengkaji dampak variasi volume limbah serbuk kayu mahoni terhadap karakteristik fisik, mekanik, serta mikrostruktur komposit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman dengan NaOH 2 % selama 2 jam komposit partikel yang dihasilkan telah memenuhi kriteria standar JIS A 5908-2003. Dalam penelitian ini dilakukan melalui perendaman dalam larutan NaOH 2% dengan variasi waktu 0, 60, dan 120 menit. Tujuan penggunaan NaOH 2% adalah untuk menghilangkan kandungan lignin dan zat ekstraktif pada kulit durian. Mengingat perlakuan perendaman ini

berdampak pada kaulitas papan partikel, maka dilakukan pengujian sifat fisik untuk mengetahui kualitas papan partikel yang dihasilkan.

Kualitas papan partikel juga dipengaruhi oleh faktor kerapatan, Kerapatan adalah sifat fisik yang menunjukkan rasio antara massa suatu benda dengan volumenya, atau dengan kata lain, kerapatan mengacu pada jumlah massa per satuan volume suatu zat (Suherti et al., 2014). Standar JIS A 5908-2003 Type 8 menetapkan bahwa nilai kerapatan yang disyaratkan adalah 0,4-0,9 gam/cm^3. Secara umum, semakin tinggi kerapatan papan partikel, semakin baik pula sifat fisik dan mekanisnya. Namun, peningkatan kerapatan ini membutuhkan lebih banyak bahan baku, yang menyebabkan biaya produksi menjadi lebih tinggi (Anggainie, 2013). Putra (2020) mengenai koefisien serap bunyi pada papan partikel limbah pelepah kelapa sawit menunjukkan korelasi antara kerapatan dan kemampuan absorpsi suara. Dengan variasi kerapatan 0,4g/cm3, 0,6g/cm3,dan 0,9 g/cm3, bahwa nilai koefisien serap bunyi tertinggi dicapai pada kerapatan terendah 0,4g/cm3. Hal ini bahwa peningkatan kerapatan papan akan berbanding terbalik dengan penyerapan suara. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mendapatkan kerapatan yang optimum.

Atenuasi suara merupakan berkurangnya intensitas gelombang bunyi ketika melintasi suatu medium perantara. Fenomena ini muncul karena sebagian energi suara mengalami penyerapan (absorpsi), pemantulan (refleksi), maupun penghamburan (dispersi) oleh material yang dilewati. Sebagai sebuah gelombang, bunyi secara alami akan dipantulkan, diserap, atau diteruskan saat berinteraksi dengan permukaan benda. Menurut Sidiq (2022), atenuasi ini merepresentasikan pelemahan sinyal yang merambat seiring dengan bertambahnya jarak tempuh dari sumber bunyi ke titik penerima.si antara kerapatan dan kemampuan absorpsi suara. Dengan variasi kerapatan0,4g/cm3, 0,6g/cm3, dan 0,9g/cm3, ditemukan bahwa nilai koefisien serap bunyi tertinggi dicapai pada kerapatan terendah 0,4g/cm3. Hal ini menunjukan bahwa peningkatan densitas papan akan berbanding terbalik dengan efisiensi penyerapan suara atau koefisien atenuasinya. Kebisingan adalah suara yang tidak diinginkan oleh seseorang. Meskipun suara tersebut terdengar pelan atau lembut, jika menyebabkan ketidaknyamanan bagi pendengarnya, maka suara tersebut dapat dianggap sebagai bentuk kebisingan. Salah satu langkah yang

dapat diambil untuk mengurangi kebisingan adalah dengan menggunakan bahan peredam, atau yang dikenal sebagai material akustik, untuk meredam kebisingan dalam ruangan (Nabila ; Mahyudin, 2020).

Berdasarkan hal tersebut maka penelitian mengenai sifat fisik dan atenuasi suara papan partikel kulit durian perlu dilakukan. Penelitian sebelumnya mengenai papan partikel dari kulit durian masih belum memenuhi standar dikarenakan masih memiliki bau khas buah kulit durian. Dilakukan penelitian mengenai sifat fisik dan atenuasi suara dengan variasi kerapatan berdasarkan perendaman NaOH.

Rumusan Masalah

Menghadapi kekurangan bahan baku terutama dalam hal ketersediaan kayu, salah satu alternatif pengganti kayu dengan papan partikel dari kulit durian. Durian merupakan limbah organik yang dapat menimbulkan permasalahan lingkungan. seperti penumpukan sampah, bau menyengat akibat pembusukan yang tidak sempurna dari limbah kulit durian. Perendaman NaOH dan variasi kerapatan papan partikel dari kulit durian (*Durio spp*) terhadap sifat fisik dan koefisien atenuasi suara. Pada kombinasi perlakuan perendaman NaOH dan variasi kerapatan manakah, diharapkan akan menghasilkan papan partikel kulit durian dengan karakteristik fisik dan peredam suara paling optimal. Penelitian ini perlu dilakukan untuk menganalisa perlakuan perendaman NaOH terhadap sifat fisik papan partikel dari limbah kulit durian dan pengaruh variasi kerapatan papan partikel kulit durian terhadap koefisien atenuasi suara.

Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini menganalisis pengaruh perlakuan perendaman Natrium hidroksida (NaOH) dan variasi kerapatan terhadap kemampuan atenuasi suara dari papan partikel kulit durian. Menentukan kombinasi perlakuan perendaman NaOH dan variasi kerapatan yang menghasilkan papan partikel kulit durian dengan sifat fisik dan atenuasi suara yang paling optimal.

Manfaat penelitian ini adalah pemanfaatan limbah kulit durian sebagai bahan baku pembuatan papan partikel atenuasi suara untuk mengatasi masalah kebising.

Hipotesis

Diduga terdapat pengaruh dari perlakuan perendaman *Natrium hidroksida* (NaOH) terhadap sifat fisik. Perlakuan perendaman dengan konsentrasi NaOH 2% selama 120 menit akan menghasilkan papan partikel kosentrasi terbaik dan kerapatan 0,4 g/cm^3 kemampuan atenuasi suara yang paling optimal.