



MEDIA PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN



Terakreditasi

SK No. 597/AU3/P2MI-LIPI/03/2015

media@litbang.depkes.go.id

Vol. 35 No. 1 (2025): MEDIA PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN

DOI: <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1>

PUBLISHED: Feb 11, 2025

ARTICLES

PEMBERIAN KOMBINASI COKELAT KAYU MANIS EFEKTIF UNTUK MENURUNKAN NYERI DISMENOREA PRIMER

Filza Yudrika, Poltekkes Kemenkes Semarang, Semarang, Indonesia, Indonesia

1-10

Sri Rahayu, Poltekkes Kemenkes Denpasar, Denpasar, Indonesia, Indonesia

Supriyadi Supriyadi, Poltekkes Kemenkes Semarang, Semarang, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 374 times | Download: 487 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2281>

VIDEO ANIMASI SEBAGAI MEDIA PENYULUHAN DAPAT MENINGKATKAN PENGETAHUAN DAN SIKAP REMAJA TENTANG BAHAYA FAST FOOD

Agus Hendra Al Rahmad, Poltekkes Kemenkes Aceh, Aceh, Indonesia, Indonesia

11-18

Siti Fainurrazyky Annisa, Poltekkes Kemenkes Aceh, Aceh, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 394 times | Download: 600 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2054>

IMPACT OF BREAKFAST HABITS, DIETARY DIVERSITY, AND FAMILY SUPPORT ON ADOLESCENT OVERWEIGHT: A CROSS-SECTIONAL STUDY

Dani Zulfa Kotrunnada, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia

19-31

Kusnandar Kusnandar, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia

Anik Lestari, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 229 times | Download: 194 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2280>

PENGARUH MEDIA CERAMAH POWERPOINT PRESENTATION, BOOKLET DAN AUDIOVISUAL ANIMASI INSTAGRAM TERHADAP PENGETAHUAN DAN SIKAP PENCEGAHAN STUNTING PADA CALON PENGANTIN PEREMPUAN

Cut Cahaya Rani Saifa Alhajd Quraisy, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia

32-46

Ari Probandari, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia

Vitri Widyarningsih, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 230 times | Download: 183 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2192>

ANALYSIS BIOACTIVE COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF EXTRACT BEKUL FRUIT (*Ziziphus jujuba* Mill.) AS A POTENTIAL NUTRACEUTICAL

Komang Windayani, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia

47-55

Paramasari Dirgahayu, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia

Ratih Puspita Febrinasari, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 131 times | Download: 91 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2350>

EFEKTIVITAS COOKIES UBI JALAR UNGU DALAM MENINGKATKAN KADAR HEMOGLOBIN DAN HEMATOKRIT PADA REMAJA PUTRI ANEMIA

ST Austa Nusra, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia

56-67

Anik Lestari, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia

Nur Hafidha Hikmayani, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 339 times | Download: 379 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2335>

THE EFFECT OF PEER GRUP EDUCATION AND E-BOOKLET ON PROTEIN AND IRON INTAKE OF ADOLESCENT GIRLS

Hilda Diniyati, Universitas Sebelas Maret, , Surakarta, Indonesia, Indonesia

68-77

Kusnandar Kusnandar, Universitas Sebelas Maret, , Surakarta, Indonesia, Indonesia

Selfi Handayani, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 129 times | Download: 90 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2273>

DURIAN SEED EXTRACT AMELIORATES LIPID PROFILES IN METABOLIC SYNDROME MODEL RATS

Eka Rusliana, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia

78-90

Ida Nurwati, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia

Tonang Dwi Ardyanto, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 125 times | Download: 100 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2393>

EFFECTIVITY OF STENOCHLAENA PALUSTRIS (BURM.) BEDD EXTRACT AS ANTIOXIDANT FROM CENTRAL KALIMANTAN: SCOPING REVIEW

Helmi Susanti Simamora, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia

91-103

Adi Prayitno, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia

Muthmainah Muthmainah, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 215 times | Download: 153 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2291>

INTERPROFESSIONAL COLLABORATION PRACTICES IN THE MANAGEMENT OF PRE-ECLAMPSIA AND ECLAMPSIA: SCOPING REVIEW

Muslimah Sigalingging, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, Indonesia

104-115

Sulistyaningsih Sulistyaningsih, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 223 times | Download: 171 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2544>

MAPPING OBESITY RESEARCH TRENDS AMONG HEALTHCARE WORKERS: BIBLIOMETRIC ANALYSIS AND FUTURE RESEARCH DIRECTIONS

Mecca Lestina Arsy, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, Indonesia

116 - 131

Mahendro Prasetyo Kusumo, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 139 times | Download: 88 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2549>

FAKTOR-FAKTOR YANG MENENTUKAN PERILAKU PEMERIKSAAN PAYUDARA SENDIRI (SADARI) PADA REMAJA PEREMPUAN

Herawati Jaya, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia, Indonesia

132-142

Rosnani Rosnani, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia, Indonesia

Ari Athiutama, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia, Indonesia

Wahyu Dwi, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia, Indonesia

Intan Kumalasari, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia, Indonesia

Afdal Afdal, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Aceh, Aceh, Indonesia, Indonesia

Wirda Hayati, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Aceh, Aceh, Indonesia, Indonesia

Mesra Rahayu, Universitas Magarezy, Makassar, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 181 times | Download: 220 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2551>

PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN RAMANIA TERHADAP INSULIN DAN GDP PADA TIKUS OBESITAS DM TIPE 2

Aulia Ramadhani, Universitas Borneo Lestari, Banjar Baru, Indonesia, Indonesia

143-156

Rahmat Hidayat, Universitas Borneo Lestari, Banjar Baru, Indonesia, Indonesia

Dicky Septiannoor Khaira, Universitas Borneo Lestari, Banjar Baru, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 223 times | Download: 212 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2497>

PERANCANGAN EMERGENCY RESPONSE PLAN PADA MULTI-APPROVAL CONCEPT OF SAFETY MANAGEMENT SYSTEM MANUAL TINGKAT INSTITUSI

Rany Adiliawijaya Putriekapuja, Politeknik Penerbangan Indonesia, Curug, Tangerang, Indonesia, Indonesia

157-168

Dwi Lestary, Politeknik Penerbangan Indonesia, Curug, Tangerang, Indonesia, Indonesia

Surya Tri Saputra, Politeknik Penerbangan Indonesia, Curug, Tangerang, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 144 times | Download: 86 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2479>

METHODS OF EARLY DETECTION FOR LOW BIRTH WEIGHT (LBW) BABIES: A SCOPING REVIEW

Yuriska Verina, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, Indonesia

169-179

Farida Kartini, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 129 times | Download: 81 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2565>

EFEKTIVITAS METODE SHOT BLOCKER DAN HELPER SKIN TAP KOMBINASI ASI TERHADAP RESPON NYERI BAYI PADA IMUNISASI PENTAVALEN

Atikah Atikah, Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang, Semarang, Indonesia, Indonesia

180-191

Sri Sumarni, Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang, Semarang, Indonesia, Indonesia

Demsa Simbolon, Politeknik Kesehatan Kemenkes Bengkulu, Bengkulu, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 132 times | Download: 91 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2622>

ACTION RESEARCH: INFLUENCE NEURO-LINGUISTIC PROGRAMMING (NLP) ON RESILIENCE AND STRESS OF CENTRAL SURGERY INSTALLATION NURSES

Anggraini Respati Sekarsiwi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, Indonesia

192-205

Arlina Dewi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 97 times | Download: 69 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2618>

EFFECTIVENESS OF STRESS MANAGEMENT IN NURSES WITH NEURO-LINGUISTIC PROGRAMMING (NLP) AND ITS INFLUENCE ON IMPROVING NURSES PERFORMANCE

Danar Widyatmoko, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, Indonesia

206-214

Arlina Dewi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 113 times | Download: 94 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2620>

EKSPLORASI PENGARUH CITRA RUMAH SAKIT TERHADAP KEPUASAN PASIEN: TINJAUAN SISTEMATIS LITERATUR

Budi Prasetyo, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia, Indonesia

215-227

M. Arief Rahman Ramadhian, Universitas Telkom, Bandung, Indonesia, Indonesia

Ratih Hurriyati, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia, Indonesia

Puspo Dewi Dirgantari, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia, Indonesia

Bambang Widjajanta, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 151 times | Download: 122 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2371>

EFEKTIVITAS DEMONSTRASI EDUKASI PENGURANGAN PLAK GIGI DENGAN DAN TANPA LARUTAN PEWARNA PADA SISWA

Nike Haryani, Poltekkes Kemenkes Pontianak, Pontianak, Indonesia, Indonesia

228-234

Halimah Halimah, Poltekkes Kemenkes Pontianak, Pontianak, Indonesia, Indonesia

Damhuji Damhuji, Poltekkes Kemenkes Pontianak, Pontianak, Indonesia, Indonesia

Rita Herlina, Poltekkes Kemenkes Pontianak, Pontianak, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 121 times | Download: 96 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2550>

THE DYNAMICS OF FAMILY SUPPORT AND SOCIAL CHALLENGES IN THE MANAGEMENT OF PULMONARY TUBERCULOSIS PATIENTS: A CASE STUDY IN BANDUNG CITY

Iip Saripah, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia, Indonesia

235-244

Supriadi Supriadi, Poltekkes Kemenkes Bandung, Bandung, Indonesia, Indonesia

Mustofa Kamil, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia, Indonesia

Joni R Pramudia, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia, Indonesia

Gumpant Boriboon, Srinakharinwirot University, Bangkok, Thailand, Thailand



Abstract view : 67 times | Download: 46 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2571>

KETIDAKNYAMANAN PASCA PERSALINAN: ANALISIS KONSEPTUAL DAMPAK DIASTASIS RECTUS ABDOMINIS (DRA) TERHADAP IBU POSTPARTUM

Hemi Fitriani, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Indonesia, Indonesia

245-261

Setyowati Setyowati, Universitas Indonesia, Indonesia, Indonesia

Yati Afiyanti, Universitas Indonesia, Indonesia, Indonesia

Yeni Rustina, Universitas Indonesia, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 154 times | Download: 137 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2671>

PENGARUH KEPEMIMPINAN, KOMPETENSI, DAN PELATIHAN, PEMBERDAYAAN TERHADAP KEPUASAN KERJA SERTA IMPLIKASI PADA KINERJA TTLM PUSKESMAS DI WILAYAH BANDUNG

262-273

Nany Djuhriah, Universitas Pasundan, Bandung, Indonesia, Indonesia

Azhar Affandi, Universitas Pasundan, Bandung, Indonesia, Indonesia

Erni Rusyani, Universitas Pasundan, Bandung, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 85 times | Download: 89 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2973>

FAKTOR RISIKO DOMINAN TERJADINYA STUNTING PADA ANAK USIA 6-23 BULAN DI PERDESAAN DAN PERKOTAAN DI PROVINSI SUMATERA BARAT (ANALISIS DATA SSGI 2022)

274-292

Marlina Rully Wahyuningrum, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia, Indonesia

Diah Mulyawati Utari, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 233 times | Download: 174 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2441>

EDUKASI LAKTASI BERBASIS ANDROID EFEKTIF MENINGKATKAN PENGETAHUAN IBU HAMIL

293-301

Fauzia Djamilus, Poltekkes Kemenkes Bandung, Bogor, Indonesia, Indonesia

Sri Mulyati, Poltekkes Kemenkes Bandung, Bogor, Indonesia, Indonesia

Novita Dewi Pramanik, Poltekkes Kemenkes Bandung, Bogor, Indonesia, Indonesia

Dedes Fitria, Poltekkes Kemenkes Bandung, Bogor, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 105 times | Download: 72 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2667>

EARLY DETECTION BEHAVIOR OF BREAST CANCER IN WOMEN OF CHILDBEARING AGE: A SCOPING REVIEW

302-312

Rahmalia Shoffy Salsabila, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia, Indonesia

Bagoes Widjanarko, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia, Indonesia

Mateus Sakundarno Adi, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 86 times | Download: 77 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2784>

OPTIMALISASI KINERJA SANITARIAN DENGAN PEDEKATAN ANALISIS KOMPREHENSIF FAKTOR INTERNAL DAN EKSTERNAL DI PUSKESMAS SE-BANDUNG RAYA

Teguh Budi Prijanto, Universitas Pasudan, Bandung, Indonesia, Indonesia

313-325

Azhar Affandi, Universitas Pasudan, Bandung, Indonesia, Indonesia

Heru Setiawan, Universitas Pasudan, Bandung, Indonesia, Indonesia



PDF

Abstract view : 53 times | Download: 38 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.3113>

PENGUNAAN APLIKASI LE-DIABET DALAM PENGELOLAAN DIABETES MELITUS: STUDI KESIAPAN DENGAN TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL

Lina Erlina, Poltekkes Kemenkes Bandung, Bandung, Indonesia, Indonesia

326-337

Dhea Sena Kurnia Putri, Poltekkes Kemenkes Bandung, Bandung, Indonesia, Indonesia

Nandang A Waluya, Poltekkes Kemenkes Bandung, Bandung, Indonesia, Indonesia

Ali Hamzah, Poltekkes Kemenkes Bandung, Bandung, Indonesia, Indonesia



PDF

Abstract view : 107 times | Download: 79 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.3135>

BIBLIOMETRIC ANALYSIS: EXPLORING THE RELATIONSHIP BETWEEN REMUNERATION AND NURSES' JOB SATISFACTION TO IMPROVE HEALTH CARE QUALITY

Rizqi Restiana, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, Indonesia

338-349

Firman Pribadi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, Indonesia



PDF

Abstract view : 49 times | Download: 38 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2625>

POTENSI TEH DAUN SINGKAI (PERONEMA CANESCENS JACK) TERHADAP PENURUNAN TEKANAN DARAH DAN KADAR MALONDIALDEHYDE (MDA)

Umi Juarna Utami, Poltekkes Kemenkes Semarang, Semarang, Indonesia, Indonesia

350-362

Sri Sumarni, Poltekkes Kemenkes Semarang, Semarang, Indonesia, Indonesia

Tonny Cortis Maigoda, Poltekkes Kemenkes Bengkulu, Bengkulu, Indonesia, Indonesia



PDF

Abstract view : 105 times | Download: 73 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2779>

IMPLEMENTASI SASARAN KESELAMATAN PASIEN PADA RUMAH SAKIT SWASTA DAN PEMERINTAH TERAKREDITASI PARIPURNA DI JAWA TIMUR

Faridha Cahyani, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, Indonesia

363-375

Arlina Dewi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 69 times | Download: 32 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2496>

PENGARUH POST CURING TIME TERHADAP PERBEDAAN KEKERASAN, DIAMETRAL TENSILE STRENGTH DAN WATER SORPTION

(KAJIAN TERHADAP BAHAN RESIN KOMPOSIT 3D PRINTING)

Joseph Joseph, Universitas Trisakti, Jakarta Barat, Indonesia, Indonesia

376-383

Ade Prijanti Dwisaptarini, Universitas Trisakti, Jakarta Barat, Indonesia, Indonesia

Melaniwati Melaniwati, Universitas Trisakti, Jakarta Barat, Indonesia, Indonesia

Rosalina Tjandrawinata, Universitas Trisakti, Jakarta Barat, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 42 times | Download: 66 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2613>

ACCEPTABILITY AND UTILIZATION OF THE KESCATIN APPLICATION AS A MEDIA FOR REPRODUCTIVE AND PRECONCEPTION HEALTH EDUCATION

Elly Yana, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia, Indonesia

384-401

Hadi Susiarno, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia, Indonesia

Zulvayanti Zulvayanti, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia, Indonesia

Muhammad Alamsyah Aziz, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia, Indonesia

Dewi Marhaeni Diah Herawati, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia, Indonesia

Dwi Prasetyo, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 60 times | Download: 36 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2324>

MODEL FAMILY CENTER APPROACH (FCA) UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI IBU PRIMIPARA DALAM MENINGKATKAN BERAT BADAN BAYI

Diadjeng Setya Wardani, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia, Indonesia

402-410

Arti Wardani, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia, Indonesia

I Wayan Agung Indrawan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia, Indonesia



Abstract view : 28 times | Download: 22 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.2079>

SIKAP KELUARGA DAN JARAK TEMPAT TINGGAL BERPERAN DALAM KETERLAMBATAN WAKTU KEDATANGAN PASIEN STROKE KE INSTALASI GAWAT DARURAT

411-419

Ali Hamzah, Poltekkes Kemenkes Bandung, Bandung, Indonesia, Indonesia

Tina Ristiani, Poltekkes Kemenkes Bandung, Bandung, Indonesia, Indonesia

Anah Sasmita, Poltekkes Kemenkes Bandung, Bandung, Indonesia, Indonesia

Zaenal Muttaqin, Poltekkes Kemenkes Bandung, Bandung, Indonesia, Indonesia

Sansri Diah Kurnia Dwidasmara, Poltekkes Kemenkes Bandung, Bandung, Indonesia, Indonesia

Yosep Rohyadi, Poltekkes Kemenkes Bandung, Bandung, Indonesia, Indonesia



PDF

Abstract view : 75 times | Download: 9 times | DOI : <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v35i1.3179>

Editorial Board

Editor-in-chief

- [Atmarita MPH, Dr. PH](#), (Scopus ID: 57191035215,) Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan until Mei 2023.
- [Gurid Pramintarto E.M, SKM, MSc](#) (Scopus ID: 57291050900). Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung since Juni 2023.

Members of The Editorial Board

- [Prof. Dr. M. Sudomo](#), (Scopus ID: 6602156083, h-index: 7) Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
- [Prof. Dr. Emiliana Tjitra, M.Sc., Ph.D](#), (Scopus ID: 57204151009, h-index: 39) Komisi Etik, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
- [Prof. Dr. Juliany Pradono](#), (Scopus ID: 24400139300, h-index: 2), Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
- [Prof. Abdul Rohman, M.Si., Apt](#), (Scopus ID: 32668020600, h-index: 25), Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- [Prof. Rusmin Tumanggor, MA](#), (Google Scholar h-index : 8) Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah, Jakarta
- [Fithriyah, S.Si., M.Biomed., Ph.D](#), (Scopus h-index: 1), Universitas Indonesia, RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo
- [Nunik Kusumawardani, SKM, M.Sc.PH](#), (Scopus ID: 41161543900, h-index: 5), Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Indonesia
- [Dr. dr. Vivi Setiawaty, M.Biomed](#), (Scopus ID: 18234212700, h-index: 9), Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Indonesia
- [Dr. Dian Ayubi, SKM., M.QIH](#), (Scopus ID: 57201491749, h-index: 9), Universitas Indonesia
- [Dr. Rina Agustina, M.Sc., Ph.D](#), (Scopus ID: 57214141404, h-index: 1), Universitas Indonesia
- [Dr. Ir. Inswiasri, M.Kes](#), (Google Scholar h-index = 3), Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
- [Drs. Ondri Dwi Samporno, M.Si., Apt](#), (Google Scholar h-index = 10) Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
- [Ferry Efendi, S.Kep., Ns., M.Sc., Ph.D](#), (Scopus ID: 55301269100, h-index: 8), Universitas Airlangga

Executive Editor

- Cahaya Indriaty. R, SKM., M.Kes, Kepala Bagian Umum Dokumentasi dan Jejaring, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (National Institute of Health Research and Development), Ministry of Health of Republic of Indonesia, Indonesia
- Leny Wulandari, SKM., MKM, Perpustakaan dan Publikasi, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (National Institute of Health Research and Development), Ministry of Health of Republic of Indonesia, Indonesia
- Susi Annisa Uswatun Hasanah, S.Sos, M.Hum, Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
- Dini Novian, S.S, Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan

Secretariat Staff

- Mohammad Safrizal, ST., M.Cs , Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
- Rini Sekarsih, Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
- Evi Suryani, S.Kom, MKM, Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
- Novi Budiarti, SKM, MKM, Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan

**PENGARUH POST CURING TIME TERHADAP PERBEDAAN
KEKERASAN, DIAMETRAL TENSILE STRENGTH DAN WATER
SORPTION
(KAJIAN TERHADAP BAHAN RESIN KOMPOSIT 3D PRINTING)**

*The Effect of Post Curing Time on Differences in Hardness, Diametral Tensile
Strength and Water Sorption
(Study of 3D Printing composite resin materials)*

**Joseph Joseph¹, Ade Prijanti Dwisaptarini^{1*}, Melaniwati Melaniwati¹, Rosalina
Tjandrawinata²**

¹Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Trisakti, Jakarta
Barat, Indonesia

²Departemen Bahan Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Trisakti,
Jakarta Barat, Indonesia

*Email: a.p.dwisaptarini@trisakti.ac.id

ABSTRACT

Teeth that have undergone endodontic treatment often lose significant structure, requiring strong and durable restorations to prevent clinical failure and support long-term function. This study aimed to evaluate the effect of post-curing time on the hardness, diametral tensile strength (DTS), and water sorption of 3D-printed resin composites. An experimental study was conducted using 80 disc-shaped resin composite specimens divided into four groups based on post-curing time duration (5 minutes, 10 minutes, no curing, and control). Hardness was measured using the Vickers Hardness test, DTS with a Universal Testing Machine, and water sorption through immersion in artificial saliva. Hypothesis testing was performed using ANOVA and Post Hoc Tamhane tests. The results showed that increasing the post-curing time significantly improved hardness but did not affect DTS and water sorption. The group with 10 minutes of post-curing time achieved the best results in hardness improvement. The findings indicate that post-curing time positively influences the mechanical and physical properties of resin composites, particularly the hardness of 3D-printed materials. This process enables better polymer densification, resulting in stronger materials resistant to degradation in the oral environment. The duration of post-curing time significantly contributes to optimizing the mechanical and physical properties of 3D-printed resin composites, making it an essential step in manufacturing restorations for the long-term success of dental restorations.

Keywords: surface hardness, post-curing, resin composite, tensile strength, water sorption, 3D printing

ABSTRAK

Gigi yang telah menjalani perawatan endodontik sering kehilangan struktur signifikan, membutuhkan restorasi yang kuat dan tahan lama untuk mencegah kegagalan klinis serta mendukung fungsi jangka panjang. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh *post curing time* terhadap kekerasan, kekuatan tarik diametral (DTS), dan penyerapan air resin komposit 3D printing. Penelitian eksperimental menggunakan 80 spesimen resin komposit berbentuk cakram yang dibagi menjadi 4 kelompok berdasarkan durasi *post curing time* (5 menit, 10 menit, tanpa *curing*, dan kontrol). Pengukuran kekerasan dilakukan menggunakan uji *Vickers Hardness*, DTS dengan *Universal Testing Machine*, dan *water sorption* melalui metode perendaman saliva buatan. Uji hipotesis menggunakan ANOVA dan *Post Hoc Tamhane*. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan durasi *post curing time* signifikan meningkatkan kekerasan namun

tidak pada DTS dan *water sorption*. Kelompok dengan *post curing time* selama 10 menit menghasilkan nilai terbaik untuk peningkatan nilai kekerasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *post curing time* secara positif memengaruhi sifat mekanis dan fisik resin komposit terutama kekerasan material *3D printing*. Proses ini memungkinkan pemadatan polimer yang lebih baik, sehingga menghasilkan bahan yang lebih kuat dan tahan terhadap degradasi di lingkungan oral. Durasi *post curing time* berkontribusi secara signifikan terhadap optimasi sifat mekanis dan fisik resin komposit *3D printing*, menjadikannya langkah penting dalam pembuatan restorasi untuk keberhasilan restorasi gigi jangka panjang.

Kata kunci: kekerasan permukaan, *post curing*, resin komposit, *tensile strength*, *water sorption*, *3D printing*

PENDAHULUAN

Gigi yang telah menjalani perawatan endodontik akan kehilangan struktur gigi dalam jumlah yang signifikan. Kehilangan struktur gigi menjadi lebih luas disebabkan oleh pembersihan karies sehingga sebagian *cusp* hilang dan dapat menyebabkan fraktur gigi. Kehilangan struktur gigi secara luas dapat menyulitkan saat merestorasi gigi ke bentuk anatomi yang baik. Restorasi komposit dapat diterima sebagai perawatan definitif dimana akses kavitas hanya terbatas pada permukaan oklusal. [1], [2]

Teknologi inovatif telah mempercepat adopsi alur kerja digital di banyak praktik kedokteran gigi, dan metode berbasis komputer untuk fabrikasi restorasi gigi. Sebagian besar proses manufaktur berbasis komputer berdasarkan pada pengurangan manufaktur atau milling. *Three dimensional printing* pertama kali dikembangkan pada tahun 1980-an, tetapi dengan kemajuan teknologi *computer aided design* (CAD), *3D printer* dengan keterbatasan teknologi dan harga yang mahal dapat diatasi. Saat ini, *3D printer* terjangkau, *user friendly*, dan mampu menghasilkan bentuk *printing* yang kompleks. Sebagian besar *3D printer* didasarkan pada *stereolitografi* (SLA) atau *digital light processing* (DLP) [3], [4].

Salah satu restorasi *indirect* berbahan komposit adalah CAD/ CAM *composite materials* [2], [5]. CAD/ CAM *composite materials* sering tersedia sebagai prosedur fabrikasi subtraktif dengan mesin milling CAD/ CAM dalam bentuk blok fabrikasi homogen. Blok ini menunjukkan karakteristik superior dibandingkan material komposit *direct* [2]. Berbagai parameter perlu dikontrol dalam proses *3D printing*. Sifat mekanik dan fisik *printing material* dipengaruhi oleh ketebalan setiap lapisan cetak, kedalaman dan tingkat polimerisasi, penyusutan antar lapisan, dan intensitas dan sudut sumber cahaya penyinaran [6]. Berbagai parameter dalam *3D printing* yang mempengaruhi kekuatan mekanik suatu bahan *printing* yang dapat mempengaruhi kualitas atau kekuatan restorasi dihasilkan. Setelah di *print* resin fotopolimerisasi juga mengalami proses *post curing* pada oven *ultraviolet* (UV) untuk meningkatkan kekuatan mekaniknya dengan mempolimerisasi monomer yang tidak bereaksi sambil memastikan bahwa polimerisasi merata dan lengkap di semua area [7], [8].

Aldahian dkk. menemukan bahwa spesimen *3D printing* memiliki kekerasan permukaan yang lebih tinggi dibandingkan dibandingkan dengan CAD-CAM dan konvensional, sedangkan Simoneti dkk. mengamati nilai kekerasan permukaan pada spesimen *3D printing* lebih rendah dibandingkan dengan spesimen konvensional. Temuan ini menunjukkan bahwa data yang ada tentang sifat-sifat *3D printing* masih terbatas dan kontroversial. Terdapat hipotesis yang menyatakan bahwa restorasi *3D printing* memiliki sifat mekanik yang lebih baik atau sebanding dengan resin komposit CAD-CAM. [9] *Diameter Tensile Strength* (DTS) adalah sifat mekanis yang penting dari komposit resin sebagai material restoratif. *Diameter tensile strength* yang tinggi diperlukan material restorasi untuk menahan gaya mastikasi pada rongga mulut. Kegagalan klinis dari komposit dental sering disebabkan oleh nilai *tensile strength* yang

rendah. Aldahian dkk. menemukan bahwa spesimen *3D printing* memiliki kekerasan permukaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan CAD-CAM dan konvensional, sedangkan Simoneti dkk. mengamati nilai kekerasan permukaan pada spesimen *3D printing* lebih rendah dibandingkan dengan spesimen konvensional [10]. Beberapa penulis mempelajari efek cairan (artifisial saliva, air yang diionisasi) pada sifat mekanis pada *resin based composites*. Kanchanavasita et al. mengamati bahwa kelebihan dari air yang berlebih dapat berperan sebagai *plasticizer* pada *resin-based materials* [11].

Salah satu langkah penting dalam proses *3D printing* adalah *post curing*, yaitu perlakuan tambahan menggunakan sinar *ultraviolet* (UV) untuk meningkatkan polimerisasi resin. Durasi *post curing* yang berbeda dapat memengaruhi sifat mekanis material, seperti kekerasan, kekuatan tarik, dan penyerapan air. Penelitian mengenai durasi optimal *post curing* pada resin komposit *3D printing* masih terbatas. Sangat penting untuk mengetahui durasi *post curing* yang terbaik untuk suatu material agar komposit *3D printing* mempunyai sifat mekanis dan fisik dengan maksimal dan bertahan lama di rongga mulut [12].

Material resin komposit *3D printing* yang biasa digunakan mulai beredar untuk restorasi sementara. Bahan ini mempunyai potensi kekuatan dan *longevity* yang bagus sebagai material restorasi tetap untuk gigi pasca endodontik. Pada permasalahan diatas, maka akan diteliti lanjut mengenai kekerasan dan *diameter tensile strength* dari resin komposit *3D printing* dan juga akan dilihat pengaruh *post curing time* 5 dan 10 menit dan *water sorption* pada restorasi jangka panjang (Saremco, Crowntec, Swiss). Peneliti tertarik untuk meneliti apakah ada perbedaan *water sorption*, kekerasan dan *diameter tensile strength* yang signifikan pada restorasi dengan bahan *resin composite 3D printing* dengan perlakuan *post curing time* yang berbeda.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen murni dengan desain *pre-test* dan *post-test* pada kelompok kontrol. Sampel penelitian terdiri dari 80 spesimen resin komposit berbentuk cakram dengan diameter 6 mm dan tinggi 3 mm, yang dicetak menggunakan teknologi *3D printing* berbasis *Stereolithography (SLA)*. Spesimen dibagi menjadi empat kelompok berdasarkan durasi *post curing time*: tanpa *post curing*, *post curing* selama 5 menit, *post curing* selama 10 menit, kontrol menggunakan resin komposit indirek. Kriteria inklusi pada sampel ini meliputi sampel memiliki ketebalan dengan ketentuan yang telah ditetapkan dan kriteria eksklusinya meliputi sampel mengalami *chipping*. Variabel yang digunakan pada penelitian ini berupa variabel bebas yaitu *post curing time* dan variabel terikat yang meliputi kekerasan permukaan, *diameteral tensile strength* dan *water sorption*. Variabel yang dikendalikan pada penelitian ini adalah mesin *3D printing* dan ketebalan material restorasi. Instrumen pada penelitian ini dilakukan dengan dokumentasi data dan analisis menggunakan SPSS 26.

Penelitian dilaksanakan di Dua Dental Lab dan Laboratorium DMT Core Kampus B, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti, selama periode Mei hingga Juni 2024. Pembuatan sampel dilakukan dengan spesimen dicetak menggunakan printer *3D (Phrozen Sonic, Taiwan)* dengan bahan resin komposit fotopolimerisasi, kemudian sampel dipolimerisasi awal sesuai protokol produsen sebelum perlakuan *post curing*. Perlakuan *post curing* dilakukan menggunakan *unit curing UV (Phrozen Cure V2, Taiwan)* pada suhu konstan 40°C. Durasi perlakuan disesuaikan dengan kelompok (5 menit atau 10 menit).

Pada penelitian ini, *post curing time* yang dipakai adalah 5 menit dan 10 menit. Penggunaan *post curing time* 5 menit pada komposit *3D printing* adalah terdapat penelitian yang membuktikan bahwa terdapat kenaikan sifat mekanis dari bahan komposit *3D printing* sehingga menyebabkan banyak *dental lab* yang menurunkan waktu

post curing untuk mempersingkat waktu produksi. Penelitian ini juga menggunakan *post curing time* 10 menit pada komposit *3D printing* adalah mengikuti anjuran *product knowledge* sesuai dengan *printing device* yang digunakan pada penelitian ini dan terdapat *claim* bahwa material akan mengalami peningkatan kekuatan mekanis dari material *3D printing* [13]

Uji kekerasan permukaan dilakukan menggunakan *Micro Vickers Hardness Tester* dengan beban sebesar 200 gram selama 15 detik. Nilai kekerasan dihitung dalam satuan Vickers Hardness Number (VHN). [15] Pengujian *Diametral Tensile Strength* (DTS) dilakukan dengan *Universal Testing Machine* pada kecepatan 1 mm/menit. Sampel ditempatkan di antara dua plat paralel, dan gaya tarik dihitung hingga spesimen patah[16]. Pengujian Water Sorption dilakukan dengan cara spesimen dikeringkan hingga berat stabil dalam inkubator pada suhu 37°C. Setelah itu, sampel direndam dalam saliva buatan selama 14 hari. Berat sebelum dan sesudah perendaman dicatat menggunakan timbangan analitik presisi 0,001 gram untuk menghitung penyerapan air [17].

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 26. Data dianalisis menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk mengevaluasi normalitas dan Levene Test untuk menguji homogenitas. Perbedaan antar kelompok dianalisis menggunakan One Way ANOVA, diikuti dengan uji Post Hoc Tamhane jika terdapat perbedaan yang signifikan[18].

HASIL

Penelitian ini mengevaluasi pengaruh *post curing time* terhadap kekerasan permukaan, *diametral tensile strength* (DTS), dan *water sorption* pada resin komposit *3D printing*. Pengukuran dilakukan sebelum dan setelah perendaman dalam saliva buatan selama 14 hari. Hasil penelitian ditunjukkan pada tabel dibawah:

Tabel 1. Nilai Rerata dan Standar Deviasi Pengukuran Uji Kekerasan pada Sampel Material Sebelum dan Sesudah Perendaman (VHN)

Kelompok	N	Sebelum perendaman (VHN)	Sesudah perendaman (VHN)
P1 (5 menit)	20	22,08 ± 1,69	21,95 ± 1,36
P2 (10 menit)	20	26,81 ± 2,7	24,92 ± 1,24
Kn (tanpa <i>curing</i>)	20	18,19 ± 2,58	17,42 ± 0,76
Kp (kontrol)	20	52,78 ± 10,5	53,65 ± 7,61

Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata pengujian kekerasan paling besar ditunjukkan pada kelompok Kp dengan nilai sebesar 52,78 VHN dengan standar deviasi 10,5 VHN sebelum perendaman dan 53,65 VHN dengan standar deviasi 7,61 VHN sesudah perendaman. Rerata pengujian kekerasan paling rendah ditunjukkan pada kelompok Kn dengan nilai sebesar 18,19 VHN dengan standar deviasi sebesar 2,58 VHN sebelum perendaman dan 17,42 VHN dengan standar deviasi sebesar 0,76 VHN sesudah perendaman.

Tabel 2. Nilai Rerata dan Standar Deviasi Pengukuran Uji DTS pada Sampel Material Sebelum dan Sesudah Perendaman (MPa)

Kelompok	N	Sebelum perendaman(MPa)	Sesudah perendaman (MPa)
P1 (5 menit)	20	22,72 ± 1,32	22,06 ± 5,27
P2 (10 menit)	20	29,36 ± 7,84	24,16 ± 5,52
Kn (tanpa <i>curing</i>)	20	21,29 ± 3,56	20,24 ± 2,81
Kp (kontrol)	20	45,93 ± 7,25	40,53 ± 4,56

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa rerata pengujian DTS paling besar ditunjukkan pada kelompok Kp dengan nilai sebesar 45,93 MPa dengan standar deviasi 7,25 MPa sebelum perendaman dan 40,53 MPa dengan standar deviasi 4,56 MPa sesudah perendaman. Rerata pengujian DTS paling rendah ditunjukkan pada kelompok Kn dengan nilai sebesar 21,29 MPa dengan standar deviasi sebesar 3,56 MPa sebelum

perendaman dan 20,24 MPa dengan standar deviasi sebesar 2,81 MPa sesudah perendaman.

Tabel 3. Nilai Rerata dan Standar Deviasi Pengukuran Uji *Water Sorption* pada Sampel Material Sebelum dan Sesudah Perendaman (g)

Kelompok	N	Sebelum Perendaman (g)	Setelah Perendaman (g)
P1 (5 menit)	20	0,12± 0,00	0,12± 0,00
P2 (10 menit)	20	0,13± 0,00	0,13± 0,00
Kn (tanpa <i>curing</i>)	20	0,12± 0,00	0,12± 0,00
Kp (kontrol)	20	0,15± 0,00	0,15± 0,00

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa rerata pengujian water sorption paling besar ditunjukkan pada kelompok Kp dengan nilai sebesar 0,15 g dengan standar deviasi 0,00 g sebelum perendaman dan nilai sebesar 0,15 g dengan standar deviasi 0,00 g sesudah perendaman. Rerata pengujian water sorption paling rendah ditunjukkan pada kelompok Kn dan P1 dengan nilai sebesar 0,12 g dengan standar deviasi sebesar 0,00 g sebelum perendaman dan nilai sebesar 0,12 g dengan standar deviasi sebesar 0,00 g sesudah perendaman.

PEMBAHASAN

Struktur gigi pasca endodontik akan mempunyai *survival rate* yang lebih rendah dibandingkan dengan gigi vital. Kegagalan pada gigi pasca endodontik juga dipengaruhi oleh restorasi yang tidak adekuat [1], [2]. Teknologi digital terbaru yang berkaitan dengan *3D imaging, computer design, modeling, manufacturing* dan bahan kedokteran gigi sangat mempengaruhi bidang kedokteran gigi [3],[18]. *3D printing material* sebagai metode manufaktur tambahan sebagai restorasi gigi berbahan komposit sedang banyak diteliti. Aplikasi dari *3D printing* meliputi produksi *crown* permanen dan sementara, mengurangi waktu dan biaya produksi dan meningkatkan produksi *crown* dengan bentuk yang kompleks [19].

Pencetakan sampel di penelitian ini menggunakan teknik SLA (*Stereolithography*). SLA diyakini sebagai teknologi pencetakan 3D yang paling menonjol dan populer yang telah digunakan secara luas di seluruh dunia. Teknologi ini pertama kali diusulkan dan dikembangkan oleh Hull pada tahun 1986 dan kemudian dikomersialkan oleh 3D Systems Inc. SLA adalah proses di mana sumber cahaya dengan panjang gelombang tertentu (biasanya dalam kisaran ultraviolet) digunakan untuk secara selektif *cure* permukaan cair dalam wadah resin yang sebagian besar mengandung monomer yang dapat difotopolimerisasi bersama dengan aditif lain dalam jumlah yang sangat kecil, khususnya fotoinisiator [20].

Proses polimerisasi yang diaktifkan cahaya (yaitu monomer cair berubah menjadi resin padat) umumnya berlangsung dari titik ke garis, garis ke lapisan, kemudian lapisan demi lapisan, bersama dengan pemindaian cahaya pada permukaan cair. Ketika polimerisasi satu lapisan selesai, platform pembuatan atau tangki resin bergerak ke atas atau ke bawah pada ketebalan lapisan. Perbedaan utama antara teknologi SLA dan DLP terletak pada jenis mekanisme *curing* yang digunakan. Teknologi SLA menggunakan laser ultraviolet (UV) dan material di *curing* titik demi titik sementara teknologi DLP menggunakan proyektor DLP dan pada saat yang sama, satu lapisan di *curing* [21].

Penelitian ini menunjukkan pada uji kekerasan sebelum perendaman bahwa sampel *3D printing tanpa post curing* (Kontrol negatif) menunjukkan perbedaan rata-rata yang tidak signifikan dengan sampel *3D printing post curing time 5 menit* (P1), sementara menunjukkan perbedaan rata-rata yang signifikan pada kelompok sampel *3D printing post curing time 10 menit* (P2). Hal ini menunjukkan bahwa *post curing time 10 menit* merupakan waktu paling ideal dalam membuat polimerisasi komposit *3D printing* secara paling baik hingga menghasilkan sifat kekerasan paling ideal. Sementara pada kelompok

komposit indirect (Kp) sebelum dan sesudah perendaman menunjukkan perbedaan yang signifikan pada semua pengujian kekerasan. Hal ini disebabkan dari kandungan *komposit indirect* yang mengandung *zirconia filler* (kandungan *inorganic filler*: vol 53% dan *ceramic microfilament*) yang membuat hasil kekerasan dari material menjadi superior [8], [14]

Uji DTS dengan sampel *3D printing* tanpa *post curing* (Kontrol negatif), sampel *3D printing dengan post curing time* 5 menit dan 10 menit (P1 dan P2) sebelum dan sesudah perendaman menunjukkan perbedaan rata-rata yang tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa *post curing time* tidak terlalu berpengaruh kepada hasil DTS masing-masing kelompok sampel. Pengujian sampel *3D printing* pada semua kelompok (Kn, P1 dan P2) sebelum dan sesudah perendaman menunjukkan perbedaan rata-rata yang signifikan dengan kelompok komposit *indirect* (Kp) karena kandungan komposisi yang berbeda dari kelompok komposit *3D printing* dan *indirect*. Uji DTS juga didapatkan bahwa kelompok komposit *indirect* (Kp) mengalami patah getas (*brittle fracture*) yaitu pola patahan yang diawali dengan retakan secara cepat tanpa adanya deformasi plastis sehingga tidak tampak gejala material tersebut akan patah dan pola patahannya menjadi pecahan berkeping-keping. Sementara pada kelompok *3D printing* (Kn, P1 dan P2) menunjukkan patah ulet (*ductile fracture*) yang ditandai dengan penyerapan energi dan deformasi plastis yang cukup besar di sekitar patahan sehingga akan ada reduksi luas pada penampang patahan dan tempo terjadinya patahan lebih lama karena jika beban dihilangkan maka penalaran retakan akan berhenti [16], [22].

Pengujian *water sorption* pada sampel *3D printing* dari masing-masing kelompok (Kn, P1 dan P2) dan sampel komposit *indirect* (Kp) menunjukkan rata-rata massa yang stagnan dan tidak terjadi penambahan massa pada perendaman menit ke 0, 15, 30, 45, 60, 120, 180 dilanjutkan dengan hari ke 4, 7, 10 sampai hari ke 14. Hal ini menunjukkan bahwa baik material komposit *3D printing* maupun komposit *indirect* tidak mudah meresorpsi cairan [23].

Kesimpulan dari penelitian adalah *post curing time* berpengaruh terhadap uji kekerasan karena menunjukkan perbedaan rata-rata yang signifikan pada masing-masing kelompok *3D printing*, namun *post curing* tidak berpengaruh terhadap uji DTS dan *water sorption* dilihat dari perbedaan yang tidak signifikan pada rata-rata uji DTS sebelum dan sesudah perendaman dan rata-rata massa sampel yang stagnan pada perendaman sampai hari ke 14. *Water sorption* pada restorasi menyebabkan adanya perubahan dimensional, fraktur pada kontur permukaan, dan diskolorisasi. Efek negatif ini dapat menyebabkan kegagalan pada restorasi. Resin komposit dengan kandungan rasio *filler* yang tinggi akan mengasorpsi cairan yang sedikit.

SIMPULAN

Variasi durasi *post curing* memiliki dampak yang signifikan terhadap peningkatan nilai kekerasan pada material komposit *3D printing*. Durasi 10 menit *post curing* menghasilkan nilai kekerasan tertinggi. Hasil uji diametral Tensile Strength dan *water sorption* menunjukkan durasi *post curing* tidak berpengaruh terhadap kekuatan tarik diametral (DTS) dan kemampuan material dalam menyerap air. Saran untuk penelitian ini adalah melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh *post curing time* terhadap sifat mekanis dan fisik lain dari resin komposit *3D printing*, melakukan penelitian menggunakan media perendaman yang berbeda dengan waktu perendaman yang berbeda. Disarankan untuk pembuatan restorasi *indirect* dengan bahan resin komposit *3D printing* dengan waktu *post curing time* 10 menit. Dan melakukan seleksi kasus dalam pembuatan restorasi definitif dengan material *composite 3D printing*.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] F. Mannocci and J. Cowie, "Restoration of endodontically treated teeth," *Br Dent J*, vol. 216, no. 6, pp. 341–346, Mar. 2014, doi: 10.1038/sj.bdj.2014.198.
- [2] N. D. Ruse and M. J. Sadoun, "Resin-composite blocks for dental CAD/CAM applications," Dec. 25, 2014, *SAGE Publications Inc.* doi: 10.1177/0022034514553976.
- [3] J. Schweiger, D. Edelhoff, and J. F. Güth, "3d printing in digital prosthetic dentistry: An overview of recent developments in additive manufacturing," *J Clin Med*, vol. 10, no 9, pp. 2010, May 01, 2021, doi: 10.3390/jcm10092010.
- [4] S. J. Alzahrani, M. S. Hajjaj, A. A. Azhari, W. M. Ahmed, H. E. Yeslam, and R. M. Carvalho, "Mechanical Properties of Three-Dimensional Printed Provisional Resin Materials for Crown and Fixed Dental Prosthesis: A Systematic Review," *Bioengineering*, vol. 10, no. 6, pp. 1-14, Jun. 01, 2023, *MDPI*. doi: 10.3390/bioengineering10060663.
- [5] P. J. Atria *et al.*, "3D-printed resins for provisional dental restorations: Comparison of mechanical and biological properties," *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, vol. 34, no. 5, pp. 804–815, Jul. 2022, doi: 10.1111/jerd.12888.
- [6] E. Sonkaya, Z. Gonca, and B. Kürklü, "The Effect of Different Surface Treatments on the Repair of 3D Permanent Resin Restorations by Composite Resin Different surface treatments and repair of 3D permanent resin, *PREPRINT (Version 1)*, vol. 216, no. 6, pp. 341–346, 2022, doi: 10.21203/rs.3.rs-1808447/v1.
- [7] R. Daher, S. Ardu, E. di Bella, I. Krejci, and O. Duc, "Efficiency of 3D printed composite resin restorations compared with subtractive materials: Evaluation of fatigue behavior, cost, and time of production," *Journal of Prosthetic Dentistry*, vol. 131, no. 5, pp. 943–950, May 2024, doi: 10.1016/j.prosdent.2022.08.001.
- [8] A. S. Al-Qahtani *et al.*, "Surface properties of polymer resins fabricated with subtractive and additive manufacturing techniques," *Polymers (Basel)*, vol. 13, no. 23, Dec. 2021, doi: 10.3390/polym13234077.
- [9] Y. A. Al-Dulaijan *et al.*, "Comparative Evaluation of Surface Roughness and Hardness of 3D Printed Resins," *Materials*, vol. 15, no. 19, Oct. 2022, doi: 10.3390/ma15196822.
- [10] D. S. M. Casselli, C. C. Worschech, L. A. M. S. Paulillo, and C. T. dos S. Dias, "Diametral tensile strength of composite resins submitted to different activation techniques," *Braz Oral Res*, vol. 20, no. 3, pp. 214–218, 2006, doi: 10.1590/s1806-83242006000300006.
- [11] R. Brożek, K. Pałka, R. Koczorowski, and B. Dorocka-Bobkowska, "Effect of artificial saliva on the mechanical properties of a polymer material reinforced with fiber, used in esthetic tooth restorations," *Dent Med Probl*, vol. 57, no. 3, pp. 261–267, Jul. 2020, doi: 10.17219/dmp/118642.
- [12] D. Kim *et al.*, "Effects of post-curing time on the mechanical and color properties of three-dimensional printed crown and bridge materials," *Polymers (Basel)*, vol. 12, no. 11, pp. 1–20, Nov. 2020, doi: 10.3390/polym12112762.
- [13] E. Prause *et al.*, "Mechanical properties of 3D-printed and milled composite resins for definitive restorations: An in vitro comparison of initial strength and fatigue behavior," *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, vol. 36, no. 2, pp. 391–401, Feb. 2024, doi: 10.1111/jerd.13132.
- [14] I. Hubbezoğlu, G. Bolayir, O. M. Doğan, A. Doğan, A. Özer, and B. Bek, "Microhardness evaluation of resin composites polymerized by three different light sources," *Dent Mater J*, vol. 26, no. 6, pp. 845–853, 2007, doi: 10.4012/dmj.26.845.
- [15] C. K. Scotti, M. M. de A. C. Velo, F. A. P. Rizzante, T. R. de L. Nascimento, R. F. L. Mondelli, and J. F. S. Bombonatti, "Physical and surface properties of a 3D-printed

- composite resin for a digital workflow,” *Journal of Prosthetic Dentistry*, vol. 124, no. 5, pp. 614.e1-614.e5, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.prosdent.2020.03.029.
- [16] S. Cangül, Ö. Adigüzel, S. Tekin, F. Öztekin, and Ö. Satıcı, “A comparison of the water absorption and water solubility values of four different composite resin materials,” *Cumhuriyet Dental Journal*, vol. 21, no. 4, pp. 335–342, 2018, doi: 10.7126/cumudj.449340.
- [17] I. Erlita, Y. M. Hernandi, and M. Y. I. Nahzi, “Effect Of Diametral Tensile Strength Of Bulk Fill Composite Resin With The Addition Of Sugarcane Waste Fiber. ”, *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*, vol. 3, no. 1, pp. 43-46, 2018, doi: 10.20527/dentino.v3i1.4599.g4004
- [18] S. J. Alzahrani, M. S. Hajjaj, A. A. Azhari, W. M. Ahmed, H. E. Yeslam, and R. M. Carvalho, “Mechanical Properties of Three-Dimensional Printed Provisional Resin Materials for Crown and Fixed Dental Prosthesis: A Systematic Review,” Jun. 01, 2023, *MDPI*. doi: 10.3390/bioengineering10060663.
- [19] V. Truxova, J. Safka, M. Seidl, I. Kovalenko, L. Volesky, and M. Ackermann, “Ceramic 3d printing: Comparison of SLA and DLP technologies,” *MM Science Journal*, vol. 2020, no. June, pp. 3905–3911, Jun. 2020, doi: 10.17973/MMSJ.2020_06_2020006.
- [20] F. Rezaie *et al.*, “3D Printing of Dental Prostheses: Current and Emerging Applications,” Feb. 01, 2023, *MDPI*. doi: 10.3390/jcs7020080.
- [21] J. E. Ryu, Y. L. Kim, H. J. Kong, H. S. Chang, and J. H. Jung, “Marginal and internal fit of 3D printed provisional crowns according to build directions,” *Journal of Advanced Prosthodontics*, vol. 12, no. 4, pp. 225–232, Aug. 2020, doi: 10.4047/jap.2020.12.4.225.
- [22] A. E. Hadi *et al.*, “Effect of Water Absorption Behaviour on Tensile Properties of Hybrid Jute-Roselle Woven Fibre Reinforced Polyester Composites,” *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering*, vol. 18, no. 4, pp. 9170–9178, 2021, doi: 10.15282/IJAME.18.4.2021.02.0705.
- [23] S. Sanjeevi *et al.*, “Effects of water absorption on the mechanical properties of hybrid natural fibre/phenol formaldehyde composites,” *Sci Rep*, vol. 11, no. 1, Dec. 2021, doi: 10.1038/s41598-021-92457-9.