



Red Ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) Infusion in Improve COPD Symptoms

Amelia Lorensia^{1*}, Devitya A. Sukarno², Rifaatul L. Mahmudah³

¹Faculty of Pharmacy, Universitas Surabaya, Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya, Indonesia.

²Faculty of Medicine, Universitas Surabaya, Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya, Indonesia

³Faculty of Pharmacy, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Majapahit, Mojokerto, Indonesia

Submitted 04 November 2021; Revised 17 January 2022; Accepted 18 January 2022; Published 9 June 2022

*Corresponding author: amelia.lorensia@gmail.com

Abstract

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a major global health problem and has an impact on increasing health costs and decreasing productivity. Red ginger infusion (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) is one of the most widely consumed medicinal plants in Indonesia. This study determine the improvement of COPD symptoms with CAT (COPD Assessment Test) questionnaire from red ginger therapy. The research method was pre-post design in May-September 2021. Respondents were adult COPD patients in Mojokerto City. The study was conducted by measuring COPD symptoms with CAT questionnaire. Red ginger therapy with 250 grams for 4 months was applied to respondents. Data analysis evaluated effectiveness of COPD symptom improvement in red ginger infusion using t-test. Research respondents were 21 peoples. The average age of respondents was 53.24 years. Some respondents experienced an increase in CAT values after red ginger therapy were 66.67%. Based on a different test, it showed Pvalue=0.028 ($P<0.05$), which proved that there was a significant difference between the CAT values before and after red ginger therapy for 4 weeks. Red ginger treatment for 4 weeks was effective in improving COPD daily symptoms compared to before therapy. Therefore, therapy using red ginger need attention because it might be developed as a new agent to help COPD therapy.

Keywords: COPD, COPD assessment test, *Zingiber officinale* var. *rubrum*

Rebusan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dalam Memperbaiki Gejala PPOK

Abstrak

Penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) merupakan masalah kesehatan global yang utama dan berdampak pada peningkatan biaya kesehatan dan penurunan produktivitas. Jahe merah infus (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) merupakan salah satu tanaman obat yang banyak dikonsumsi di Indonesia. Penelitian ini bertujuan mengetahui perbaikan gejala PPOK dengan kuesioner CAT (COPD Assesment Test) dari terapi jahe merah. Metode penelitian yang digunakan adalah pre-post design pada bulan Mei-September 2021. Responden adalah pasien PPOK dewasa yang berdomisili di Kota Mojokerto. Penelitian dilakukan dengan mengukur gejala PPOK dengan kuesioner CAT. Selanjutnya, terapi seduhan jahe merah dosis 250 gram selama 4 bulan diaplikasikan pada pasien. Analisis data untuk menguji efektifitas perbaikan gejala PPOK pada infusa jahe merah menggunakan uji-t. Responden penelitian sebanyak 21 orang. Rata-rata usia responden adalah 53,24 tahun. sebagian responden mengalami peningkatan nilai CAT setelah terapi jahe merah sebanyak 66,67%. Berdasarkan uji beda, menunjukkan nilai $P=0,028$ ($P<0,05$), yang membuktikan ada perbedaan signifikan antara nilai CAT sebelum dan setelah terapi jahe merah selama 4 minggu. Rebusan jahe merah selama 4 minggu efektif

memperbaiki gejala harian PPOK dibandingkan sebelum terapi. Oleh karena itu, terapi jahe merah perlu mendapatkan perhatian karena mungkin dapat dikembangkan sebagai agen terbaru dalam membantu terapi penyakit PPOK.

Kata Kunci: COPD *assessment test*, PPOK, *Zingiber officinale* var. *rubrum*

1. Pendahuluan

Penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) adalah masalah kesehatan global utama yang memiliki beban penyakit yang meningkat dan berdampak pada pengeluaran perawatan kesehatan. PPOK merupakan pembatasan aliran udara yang ireversibel. Pengobatan konvensional saat ini ditujukan untuk meredakan gejala, mencegah eksaserbasi berulang, menjaga fungsi paru-paru yang optimal dan meningkatkan kualitas hidup.¹ Menurut *World Health Statistics*, PPOK akan menjadi penyebab ketiga kematian di dunia pada tahun 2030. Berdasarkan data yang diperoleh dari Riset Kesehatan Dasar (2013), PPOK memiliki prevalensi 3,7% per satu juta penduduk di Indonesia.² PPOK menjadi seperti bom waktu di Indonesia, karena banyak kondisi masyarakat dengan risiko PPOK sangat tinggi dengan gangguan fungsi paru namun belum menyadarinya.^{3,4}

PPOK merupakan penyakit kronis yang membutuhkan terapi jangka panjang. Pengobatan sintesis tidak selalu aman, dan sering menimbulkan efek tidak dikehendaki,^{5,6,7} dan ketidakpatuhan pengobatan.^{8,9} Hasil pengobatan yang tidak memuaskan dari obat konvensional, dan efek samping yang terkait dengan beberapa kelas obat, seperti steroid dan teofilin, berkontribusi secara substansial terhadap peningkatan popularitas pengobatan komplementer dan alternatif dan, khususnya, pengobatan herbal.^{10,11} Sistem ketahanan tubuh yang kuat dapat membantu meningkatkan daya tahan tubuh sehingga mengurangi risiko di tengah pandemi COVID-19.^{12,13} Penyakit paru kronis seperti PPOK sangat berisiko tinggi mengalami kondisi serius jika terinfeksi COVID-19.¹⁴⁻¹⁶

Indonesia sebagai negara tropis, banyak memiliki berbagai variasi tanaman berpotensi menjadi obat herbal. Salah satu tanaman yang banyak ditemukan adalah jahe (*Zingiber*

officinale). Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) adalah bumbu umum dan banyak digunakan. Manfaat kesehatan dari jahe terutama dikaitkan dengan senyawa fenoliknya, seperti gingerol dan shogaols. Jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) memiliki kandungan antiinflamasi dan antioksidan yang lebih besar dibandingkan jenis jahe lainnya.^{17,18} Jahe merah termasuk tanaman obat yang paling banyak dikonsumsi di Indonesia. Jahe merah mengandung senyawa fenol yaitu gingerol dan shogaol yang menunjukkan aktivitas antiinflamasi dan antioksidan terbesar dibandingkan dengan gingerol lainnya. Studi farmakokinetik tentang jahe telah dilaporkan, tetapi studi tentang jahe merah masih kurang.^{19,20} Oleh karena itu sediaan jahe merah dapat menjadi peluang bagus dalam mengembangkan potensi bahan alam di Indonesia untuk pengobatan PPOK. Efek antioksidan dari jahe dapat membantu menurunkan keparahan fungsi paru. Pasien COVID-19 memiliki risiko lebih tinggi untuk mengembangkan respons peradangan yang terkait dengan penyakit pernapasan yang serius dan bahkan fatal. Peradangan paru, demam dan fibrosis adalah gejala COVID-19 yang dimediasi oleh sitokin pro-inflamasi. Stres oksidatif mempengaruhi mekanisme perbaikan dan sistem kendali kekebalan, yang merupakan salah satu peristiwa utama dari respons inflamasi yang dapat meningkatkan keparahan COVID-19.²¹⁻²³ Selain itu, jahe dan komponen aktifnya menginduksi bronkodilatasi dengan memodulasi kalsium intraseluler di otot polos saluran napas menyebabkan relaksasi yang signifikan dan cepat.²⁴ Sediaan jahe merah yang biasa digunakan di Indonesia adalah dalam bentuk seduhan. Rebusan jahe dibuat dengan cara memasukkan 50 mg jahe ke dalam 200 mL air, direbus hingga volume air menjadi 100 mL.²⁵

Perbaikan gejala PPOK dapat dinilai dengan kuesioner CAT (*COPD Assessment Test*) yang menilai akibat dari PPOK pada kehidupan harian. Skor CAT dikembangkan untuk mengukur dampak PPOK pada kualitas hidup terkait kesehatan dan untuk membantu komunikasi pasien dan tenaga kesehatan. Skor CAT juga berkorelasi erat dengan status kesehatan yang diukur menggunakan kuesioner SGRQ (*St. George's Respiratory Questionnaire*) dan dapat diandalkan serta responsif terhadap pengobatan. Skor CAT ≥ 10 telah terbukti memiliki dampak yang signifikan pada kehidupan sehari-hari pasien PPOK dan memprediksi eksaserbasi di masa depan.²⁶⁻²⁸ CAT adalah kuesioner yang dikelola sendiri yang mengukur kualitas hidup yang berhubungan dengan kesehatan.²⁹ CAT terdiri dari delapan item termasuk batuk, dahak, sesak dada, dispnea, aktivitas, kepercayaan diri, tidur, dan energi. Skor item berkisar dari 0 hingga 5 poin yang menghasilkan skor CAT total mulai dari 0 hingga 40 poin, dan sudah banyak penelitian terdahulu yang menggunakan pengukuran kuesioner CAT untuk menilai gejala PPOK seperti oleh Stridsman et al.³⁰ yang meneliti hubungan antara kelelahan dan *COPD Assessment Test* (CAT)-pertanyaan energi; Stanford et al.³¹ menilai keselarasan CAT dengan ukuran standar lain dari keparahan PPOK; Gupta et al.²⁹ mengevaluasi literatur secara sistematis untuk reliabilitas, validitas, daya tanggap dan *minimum clinically important difference* (MCID) dari CAT; Lee et al.³² kami mengevaluasi CAT untuk eksaserbasi dalam enam bulan berikutnya atau waktu eksaserbasi pertama di antara pasien PPOK dengan eksaserbasi sebelumnya; dan Jo et al.³³ bertujuan untuk membandingkan kemampuan CAT dan CCQ (*Clinical COPD Questionnaire*) dalam memprediksi eksaserbasi pada pasien PPOK. Oleh karena itu, penelitian ini hendak mengetahui perbaikan gejala PPOK dengan kuesioner CAT dari terapi jahe merah.

2. Metode

2.1. Desain penelitian

Desain penelitian ini adalah pre-post design pada bulan Mei-September 2021.

Variabel yang digunakan adalah gejala PPOK dengan kuesioner CAT. Sediaan jahe merah yang biasa digunakan di Indonesia adalah dalam bentuk seduhan. Penelitian ini telah melalui uji etik dengan No. 016-OL/KE/V/2021 dari Universitas Surabaya.

2.2. Populasi dan sampel

Populasi penelitian adalah pasien PPOK dewasa yang berdomisili di Kecamatan Mojoanyar Kota Mojokerto. Responden (sampel penelitian) merupakan bagian dari populasi dengan kriteria berusia >18 tahun, mengisi *inform consent*, tidak memiliki gangguan pencernaan yang berhubungan dengan mual muntah, tidak memiliki gangguan pernafasan selain PPOK, tidak mengalami eksaserbasi PPOK dalam 3 bulan terakhir, dan tidak menerima perawatan insentif/rawat inap dalam 3 bulan terakhir. Pengumpulan sampel dilakukan dengan mengumpulkan calon responden dari pasien rawat jalan yang membeli obat resep/non resep di suatu apotek di Kecamatan Mojoanyar selama bulan Mei sampai September 2021, dengan metode *purposive sampling*.

2.3. Metode penelitian

Rebusan jahe dibuat dengan cara memasukkan 50 mg jahe merah ke dalam 200 mL air, direbus hingga volume air menjadi 100 mL. Seduhan jahe merah diberikan kepada responden selama 4 minggu. Responden juga diwawancarai dengan kuesioner CAT pada sebelum terapi dan setelah pemberian rebusan jahe merah selama 4 minggu (Gambar 1). CAT merupakan kuesioner yang sudah tervalidasi dan terstandarisasi yang digunakan untuk menilai status kesehatan pasien PPOK. CAT terdiri dari 8 item pertanyaan yang mudah dimengerti dan dijawab oleh pasien. CAT memiliki skor dari 0-40. Dengan 8 item pertanyaan, CAT sudah dapat menunjukkan efek yang jelas terhadap status kesehatan dan kehidupan sehari-hari pasien.^{1,26,34,35}

2.4. Analisis data

Analisa data yang dilakukan untuk mengetahui perbaikan gejala PPOK dengan kuesioner CAT dari terapi jahe merah dngan

CONTOH: Saya sangat gembira (0) ~~1~~ (2) (3) (4) (5) Saya sangat sedih

Saya tidak pernah batuk	(0) (1) (2) (3) (4) (5)	Saya selalu batuk	
Tidak ada dahak (riak) sama sekali	(0) (1) (2) (3) (4) (5)	Dada saya penuh dengan dahak (riak)	
Tidak ada rasa berat (tertekan) di dada	(0) (1) (2) (3) (4) (5)	Dada saya terasa berat (tertekan) sekali	
Ketika saya berjalan mendaki/naik tangga, saya tidak sesak	(0) (1) (2) (3) (4) (5)	Ketika saya berjalan mendaki/naik tangga, saya sangat sesak	
Aktivitas sehari-hari saya di rumah tidak terbatas	(0) (1) (2) (3) (4) (5)	Aktivitas sehari-hari saya di rumah sangat terbatas	
Saya tidak khawatir keluar rumah meskipun saya menderita penyakit paru	(0) (1) (2) (3) (4) (5)	Saya sangat khawatir keluar rumah karena kondisi paru saya	
Saya dapat tidur dengan nyenyak	(0) (1) (2) (3) (4) (5)	Saya tidak dapat tidur nyenyak karena kondisi paru saya	
Saya sangat bertenaga	(0) (1) (2) (3) (4) (5)	Saya tidak punya tenaga sama sekali	
TOTAL SKOR			

Gambar 1. Kuesioner COPD Assessment Test (CAT) ^{1,26-28}

uji *t-test* berpasangan untuk mengetahui perubahan nilai CAT antara sebelum dan setelah pemberian terapi jahe merah.

3. Hasil

Responden yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 21 orang. Rata-rata usia responden adalah 53,24 tahun. Sebagian besar responden memiliki kebiasaan konsumsi rokok >20 batang per hari (57,14%) dan indeks brinkman terbanyak adalah sedang (90,48%) (Tabel 1). Data gejala PPOK dengan kuesioner CAT dapat dilihat pada Tabel 2, yang menunjukkan bahwa Sebagian responden mengalami peningkatan nilai CAT setelah terapi jahe merah sebanyak 66,67%, dan diikuti nilai CAT tetap (9,52%) dan bahkan ada yang mengalami penurunan (23,61%).

Dari nilai Uji *Mann Whitney*, nilai statistik uji Z yang kecil yaitu -2,198 dan nilai

sig.2-tailed adalah 0,028 yang berarti nilai $P < 0,05$. Maka dari itu, hasil uji ada perbedaan signifikan secara statistik, dengan demikian dapat menolak Hipotesis Null dimana ada perbedaan nilai CAT sebelum dan setelah terapi jahe merah selama 4 minggu.

4. Pembahasan

Penelitian ini melibatkan responden dengan jenis kelamin laki-laki (Tabel 1). Data sebagian besar studi awalnya menunjukkan bahwa risiko pasien yang mengalami PPOK dan kematian akibat PPOK lebih besar dialami oleh pria daripada perempuan, namun data dari negara berkembang menunjukkan prevalensi dari PPOK pada pria dan perempuan adalah sama, yang kemungkinan merefleksikan perubahan pola merokok tembakau.¹ Secara fenotif, laki-laki dan perempuan kemungkinan memiliki perbedaan dalam respons mereka terhadap asap tembakau, dengan pria lebih

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden

Karakteristik		Frekuensi (n=21)	Persentase (%)
Jenis kelamin	Laki-laki	21	100
Usia (tahun)	36-45	1	4,76
	45-55	13	61,90
	>55	7	33,33
	1-10	2	9,52
Kebiasaan konsumsi rokok per hari (batang rokok)	11-20	7	33,33
	>20	12	57,14
Indeks brinkman	Ringan (0-200)	2	9,52
	Sedang (200-600)	19	90,48

rentan terhadap fenotipe emfisematosa dan wanita memiliki fenotipe yang dominan saluran napas. Karena PPOK adalah penyakit peradangan, dimorfisme seksual dari respon imun manusia juga mungkin bertanggung jawab atas perbedaan gender dalam penyakit ini.³⁶

Usia responden sebagian besar berada pada rentang 45-55 tahun sebesar 61,90% (Tabel 1). Paru-paru manusia berkembang hingga usia 10-12 tahun dan semakin matang hingga mencapai usia maksimal pada usia sekitar 20 tahun untuk perempuan dan sekitar 25 tahun untuk laki-laki. Kemudian fungsi paru mulai menurun dengan bertambahnya usia sebagai konsekuensi dari perubahan struktural dan fisiologis paru. Penuaan didefinisikan sebagai penurunan homeostasis yang progresif setelah fase reproduksi selesai, yang mengakibatkan peningkatan risiko penyakit atau kematian. Dengan demikian, penuaan merupakan salah satu pendorong utama perkembangan dan meningkatnya beban penyakit tidak menular, yaitu penyakit kronis. Pasien PPOK usia lanjut (geriatrik) mengalami kemunduran status fungsional yang lebih besar sehingga usia merupakan faktor risiko independen untuk menurunkan kapasitas fungsional pada pasien PPOK.^{37,38}

Semua responden adalah perokok, dan sebagian besar termasuk di tingkat sedang (90,48%) (Tabel 1). Indeks brinkman digunakan untuk melihat derajat berat atau parahnya merokok, dengan menggunakan

rumus perkalian rata-rata dari batang rokok yang dihisap sehari dikalikan dengan lama merokok dalam tahun. Terdapat hubungan yang signifikan antara derajat merokok dengan derajat keparahan PPOK, dan korelasi yang kuat antara keduanya.⁴ Merokok tembakau merupakan faktor risiko terbesar dari PPOK, yang memiliki prevalensi yang besar dari gejala respiratori dan abnormalitas fungsi paru dengan penurunan FEV1 dan mortalitas dibandingkan non-perokok. Perokok pasif atau dikenal dengan *environmental tobacco smoke* (ETS) dapat berkontribusi terhadap gejala respiratori dan PPOK dengan peningkatan total paparan partikel dan gas.¹

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya perbaikan gejala PPOK dengan jahe merah. Hal ini serupa dengan penelitian yang menunjukkan bahwa infus jahe merah selama 4 bulan terbukti efektif meningkatkan fungsi paru dari nilai parameter FEV1/FVC secara signifikan.³⁹ Hal ini disebabkan jahe merah yang mengandung bahan aktif berupa [6]-gingerol, [8]-gingerol, dan [6]-shogaol, yang merelaksasi otot polos saluran pernafasan, dan [8]-gingerol menurunkan hiperresponsif saluran napas.⁴⁰

Perburukan gejala PPOK yang diidentifikasi dengan penurunan nilai CAT dapat dipengaruhi beberapa faktor seperti:

- Fungsi paru. Skor CAT berkorelasi signifikan dengan derajat keterbatasan jalan napas.⁴¹
- Riwayat eksaserbasi. CAT untuk

Tabel 2. Profil Gejala PPOK spada Setiap Responden

No.	Nilai CAT		Perubahan sebelum dan setelah terapi
	Sebelum mendapatkan terapi	Setelah mendapatkan terapi selama 4 minggu	
1	22	23	peningkatan
2	21	24	peningkatan
3	19	21	peningkatan
4	17	22	peningkatan
5	18	23	peningkatan
6	20	24	peningkatan
7	22	23	peningkatan
8	18	20	peningkatan
9	17	20	peningkatan
10	21	22	peningkatan
11	22	23	peningkatan
12	18	20	peningkatan
13	17	20	peningkatan
14	22	21	peningkatan
15	20	20	tetap
16	22	22	tetap
17	22	22	tetap
18	22	22	tetap
19	19	19	tetap
20	22	20	penurunan
21	20	19	penurunan

menilai kemampuan skor CAT dalam memprediksi kejadian eksaserbasi akut dapat digunakan beberapa nilai antara lain: Risiko Relatif (RR), nilai duga (*predictive value*), dan *Receiver Operator Curve* (ROC) beserta nilai *Area Under Curve* (AUC). CAT dirancang untuk menilai dampak kesehatan akibat PPOK.^{18,19} Instrumen ini telah diperlihatkan mampu menilai perubahan kualitas hidup dan sebagai alat pengukur luaran dalam rehabilitasi paru setelah kejadian eksaserbasi akut.²⁸⁻³⁰ Selain itu, CAT juga dapat dipergunakan untuk menilai derajat keparahan eksaserbasi akut.⁴²

- c. Aktifitas fisik. Aktivitas kehidupan sehari-hari (ADL) penting untuk kehidupan yang mandiri. Seiring berkembangnya PPOK, kemampuan untuk menyelesaikan ADL biasanya berkurang. Mengetahui faktor-

faktor yang mungkin mempengaruhi kemampuan untuk melakukan ADL memungkinkan penargetan yang lebih baik dari program rehabilitasi yang tepat untuk meningkatkan tingkat kemandirian dan/atau untuk mencegah penurunan lebih lanjut pada pasien dengan PPOK.⁴³

- d. Penyakit penyerta. Hipertensi, GERD, dan osteoporosis adalah tiga komorbiditas paling umum dari pasien PPOK. Prevalensi osteopenia adalah 33% selain osteoporosis. Prevalensi kecemasan dan depresi masing-masing adalah 7% dan 10%, dan prevalensi bersamaan dari kecemasan dan depresi adalah 3%. Ada korelasi yang signifikan antara skor HAD-A dan skor HAD-D (data tidak ditampilkan, $R=-0.625$, $p<0.001$) di antara pasien PPOK. Analisis univariat menunjukkan bahwa subjek PPOK dengan GERD,

kecemasan, depresi, osteoporosis, atau aritmia memiliki skor CAT yang jauh lebih tinggi daripada mereka yang tidak. Prevalensi komorbiditas kemudian diperiksa secara komprehensif, dan hubungannya dengan skor CAT dinilai di antara pasien PPOK. Di antara berbagai komorbiditas yang diperiksa, prevalensi GERD dan depresi berhubungan positif dengan skor total CAT. Selain itu, GERD dan depresi dikaitkan dengan 6 dan 5 dari 8 item CAT, masing-masing, memperburuk status kesehatan secara keseluruhan pada pasien PPOK.⁴⁴

Keterbatasan penelitian ini adalah jumlah sampel yang masih terbatas dan pengamatan factor lain yang dapat mempengaruhi gejala asma, seperti (1) genetik. Defisiensi genetik yang umum adalah defisiensi *alpha-1 antitrypsin* (AAT), yang berhubungan dengan emfisema. Patofisiologi defisiensi AAT berhubungan dengan ketidakseimbangan protease-antiprotease dan kejadian <1% kasus PPOK.¹ (2) paparan dari lingkungan, seperti paparan kerja (debu organik dan anorganik dan bahan kimia) merupakan faktor risiko PPOK yang kurang mendapat perhatian. Merokok tembakau merupakan faktor risiko terbesar untuk PPOK, yang memiliki prevalensi lebih besar dari gejala pernapasan dan kelainan fungsi paru-paru dengan penurunan FEV1 dan kematian dibandingkan dengan bukan perokok.^{1,45} Penelitian ini melibatkan responden yang merokok, namun tidak menganalisis lebih lanjut terkait efek terapi jahe merah terhadap fungsi paru. (3) Malnutrisi merupakan masalah yang umum dan serius pada pasien PPOK, terutama pada pasien dengan emfisema. Pasien PPOK dengan emfisema memiliki indeks massa tubuh (BMI) yang lebih rendah dibandingkan pasien PPOK dengan bronkitis kronis.^{46,47} Berat badan dan BMI merupakan faktor risiko kematian pada PPOK.⁴⁸ Malnutrisi pada PPOK berhubungan dengan komplikasi dan peningkatan mortalitas. Pasien PPOK dengan berat badan rendah memiliki kapasitas difusi dan latihan yang lebih rendah dibandingkan dengan pasien PPOK dengan

berat badan normal. Penurunan massa sel tubuh dikaitkan dengan penurunan diafragma dan massa otot pernapasan. Malnutrisi juga berhubungan dengan penurunan status imun, sehingga dapat terjadi komplikasi yang tidak diinginkan, seperti infeksi paru nosokomial dan gagal paru hiperkapnia

5. Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan rebusan 50 mg jahe merah selama 4 minggu efektif memperbaiki gejala harian PPOK dibandingkan sebelum terapi. Studi lanjutan diperlukan dengan jumlah volunteer yang lebih banyak dan penambahan faktor lain yang dapat mempengaruhi gejala CPOD sehingga diperoleh studi yang komprehensif terkait efektivitas rebusan jahe merah.

Daftar Pustaka

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Pocket Guide to COPD Diagnosis, Management, and Prevention. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, Inc. 2020. [diunduh 30 Oktober 2021]. Tersedia dari: https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2020/03/GOLD-2020-POCKET-GUIDE-ver1.0_FINAL-WMV.pdf
2. Ramadhan MAH, Hartono B. Kejadian Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) Pada Pengendara Ojek Online di Kota Bogor dan Kota Depok Tahun 2018 (Studi Kasus Pencemaran Udara). Jurnal Nasional Kesehatan Lingkungan Global. 2020;1(1):1–9.
3. Suryadinata RV, Lorensia A, Wahyuningtyas D. Studi Tingkat pengetahuan mengenai Vitamin D pada Pengemudi Becak di Surabaya. CoMPHI Journal. 2020;1(1):15–21.
4. Lorensia A, Suryadinata RV, Diputra INY. Risk Factors and Early Symptoms Related to Respiratory Disease in Pedicab in Surabaya. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 2019;15(2):224–35.
5. Agarwal AK, Raja A, Brown BD. Chronic Obstructive Pulmonary Disease. [Updated 2021 Aug 11]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls

- Publishing. [diunduh 30 Oktober 2021]. Tersedia dari: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559281/>
6. Fernandes FLA, Cukier A, Camelier AA, et al. Recommendations for the pharmacological treatment of COPD: questions and answers. *J Bras Pneumol*. 2017;43(4):290–301.
 7. Haarst AV, McGarvey L, Paglialunga S. Review of Drug Development Guidance to Treat Chronic Obstructive Pulmonary Disease: US and EU Perspectives. *Amecivan Society for Clinical Pharmacology & Therapeutics*. 2019;106(6):1222–35.
 8. Mahmudah RL, Ikawati Z, Wahyono D. A Qualitative Study of Perspectives, Expectations and Needs of Education in Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). *International Journal of Current Pharmaceutical Research*. 2017;9(1):32–5.
 9. Mahmudah RL, Ikawati Z, Wahyono D. The Effectiveness of Video Education How to Use Diskus® DryPowder inhaler on Out-Patients COPD In Mojokerto, Indonesia. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 2017;9(3):240–6.
 10. Clarke R, Lundy FT, McGarvey L. Herbal treatment in asthma and COPD—current evidence. *Clinical Phytoscience*. 2015;1(4).
 11. Zhen G, Jing J, Fengsen L. Traditional Chinese medicine classic herbal formula Xiaoqinglong decoction for acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review protocol. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(52):e13761.
 12. Woods JA, Hutchinson NT, Powers SK, et al. The COVID-19 pandemic and physical activity. *Sports Medicine and Health Science*. 2020;2(2):55–64.
 13. Chowdhury MA, Hossain N, Kashem MA, Shahid MA, Alam A. Immune response in COVID-19: A review. *J Infect Public Health*. 2020;13(11):1619–29
 14. Daccord C, Touilloux B, Garnier VC. Asthma and COPD management during the COVID-19 pandemic. *Rev Med Suisse*. 2020;16(692):933–8.
 15. Wang L, Foer D, Bates DW, Boyce JA, Zhou L. Risk factors for hospitalization, intensive care, and mortality among patients with asthma and COVID-19. *J Allergy Clin Immunol*. 2020;146(4):808–12.
 16. Leung JM, Niikura M, Yang CWT, Sin DD. COVID-19 and COPD. *Eur Respir J*. 2020;56(2):2002108.
 17. Supu RD, Diantini A, Levita J. Red Ginger (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum*): Its Chemical Constituents, Pharmacological Activities And Safety. *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2018;8(1):25–31.
 18. Syafitri DM, Levita J, Mutakin M, Dantini A. A Review: Is Ginger (*Zingiber officinale* var. *Roscoe*) Potential for Future Phytomedicine?. *Indonesian Journal of Applied Sciences*. 2018;8(1):1–6.
 19. Sharifi-Rad M, Varoni EM, Salehi B, et al. Plants of the Genus *Zingiber* as a Source of Bioactive Phytochemicals: From Tradition to Pharmacy. *Molecules*. 2017;22(12):2145.
 20. Febriani Y, Riasari H, Winingsih W, Aulifa DL, Permatasari A. The Potential Use of Red Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) Dregs as Analgesic. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 2018;1(1):57–64.
 21. Thimmulappa RK, Mudnakudu-Nagaraju KK, Shivamallu C, et al. Antiviral and immunomodulatory activity of curcumin: A case for prophylactic therapy for COVID-19. *Heliyon*. 2021;7(2):e06350.
 22. Silveira D, Prieto-Garcia JM, Boylan F, Estrada O, Fonseca-Bazzo YM, Jamal CM, Magalhães PO, Pereira EO, Tomczyk M and Heinrich M. COVID-19: Is There Evidence for the Use of Herbal Medicines as Adjuvant Symptomatic Therapy?. *Front. Pharmacol*. 2020;11:581840.
 23. Mashhadi NS, Ghiasvand R, Askari G, Hariri M, Darvishi L, Mofid MR. Anti-oxidative and anti-inflammatory effects of ginger in health and physical activity: review of current evidence. *Int J Prev Med*. 2013;4(Suppl 1):S36–S42.

24. Mao QQ, Xu XY, Cao SY, Gan RY, Corke H, Beta T, Li HB. Bioactive Compounds and Bioactivities of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Foods*. 2019;8(185).
25. Suharto IPS, Lutfi EI, Rahayu MD. Pengaruh Pemberian Jahe (*Zingiber officinale*) terhadap Glukosa Darah Pasien Diabetes Mellitus. *Care:Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*. 2019;7(3):76–83.
26. Lorensia A, Mahmudah RL. Buku Ajar Pelayanan Kefarmasian Terkini pada PPOK. Surabaya: Direktorat Penerbitan dan Publikasi Ilmiah Universitas Surabaya; 2020.
27. Negro RWD, Bonadiman L, Turco P. Sensitivity of the COPD assessment test (CAT questionnaire) investigated in a population of 681 consecutive patients referring to a lung clinic: the first Italian specific study. *Multidiscip Respir Med*. 2014;9(1):15.
28. Gruffydd-Jones, K., Marsden, H., Holmes, S. et al. Utility of COPD Assessment Test (CAT) in primary care consultations: a randomised controlled trial. *Prim Care Respir J*. 2013;22:37–43.
29. Gupta N, Pinto LM, Morogan A, Bourbeau J. The COPD assessment test: a systematic review. *Eur Respir J*. 2014;44(4):873–84.
30. Stridsman C, Svensson M, Johansson Strandkvist V, Hedman L, Backman H, Lindberg A. The COPD Assessment Test (CAT) can screen for fatigue among patients with COPD. *Ther Adv Respir Dis*. 2018;12:1753466618787380.
31. Stanford RH, Tabberer M, Kosinski M, et al. Assessment of the COPD Assessment Test Within U.S. Primary Care. *Chronic Obstr Pulm Dis*. 2020;7(1):26–37.
32. Lee SD, Huang MS, Kang J, Lin CH, Park MJ, Oh YM, Kwon N, Jones PW, Sajkov D; Investigators of the Predictive Ability of CAT in Acute Exacerbations of COPD (PACE) Study. The COPD assessment test (CAT) assists prediction of COPD exacerbations in high-risk patients. *Respir Med*. 2014;108(4):600–8.
33. Jo YS, Yoon HI, Kim DK, Yoo CG, Lee CH. Comparison of COPD Assessment Test and Clinical COPD Questionnaire to predict the risk of exacerbation. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2017;13:101–7.
34. Jones P, Jenkins C, Bauerle O, et al. COPD Assessment Test: Expert guidance on frequently asked questions [Online]. [Issue I: September 2009] [diunduh 30 Oktober 2021]. Tersedia dari: URL:<http://www.CATestonline.org>
35. Kwon N, Amin M, Hui DS, Jung KS, Lim SY, Ta HD, Linh Thai TT, Yunus F, Jones PW. Validity of the COPD Assessment Test translated into local languages for Asian patients. *Chest*. 2013;143(3):703–710.
36. Han MK, Postma D, Mannino DM, et al. Gender and chronic obstructive pulmonary disease: why it matters. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;176(12):1179–84.
37. Corlatenu A, Montanari G, Botnaru V. Influence of Age in the Functional Status of COPD Patients. *European Respiratory Journal*. 2014;44:P1456.
38. Brandsma CA, Vries MD, Costa R, Woldhuis RR, Konigshoff M, Timens W. Lung ageing and COPD: is there a role for ageing in abnormal tissue repair?. *European Respiratory Review*. 2017;26:170073.
39. Lorensia A, Sukarno DA, Suryadinata RV, Pratama AM. Effects of Red Ginger (*Zingiber officinale* var *rubrum*) to Improve Lung Function in reducing the risk of COVID-19 in Stable COPD. Patients. *Teikyo Medical Journal*. 2021;44(6).
40. Townsend EA, Siviski ME, Zhang Y, Xu C, Hoonjan B, Emala CW. Effects of ginger and its constituents on airway smooth muscle relaxation and calcium regulation. *Am J Respir Cell Mol Biol*. 2013;48(2):157–63.
41. Nuryanda D, Suryadinata H, Purba. Correlations between COPD Assessment Test and Modified British Medical Research Council Scoring and Degree of Airflow Limitation. *Althea Medical Journal*. 2017;4(4):501–5.
42. Mokoagow MI, Uyainah A, Subardi S, Rumende CM, Amin Z. Peran Skor COPD Aseessment Test (CAT) sebagai Prediktor

- Kejadian Eksaserbasi Akut Penyakit Paru Obstruktif Kronik pada Jemaah Haji Provinsi DKI Jakarta Tahun 2012. Indonesian Journal of CHEST Critical and Emergency Medicine. 2014;1(2):56–65.
43. Ozsoy I, Kahraman BO, Acar S, Ozalevli S, Akkoclu A, Savci S. Factors Influencing Activities of Daily Living in Subjects With COPD. *Respiratory Care*. 2019;64(2):189–95.
 44. Miyazaki, M., Nakamura, H., Chubachi, S. et al. Analysis of comorbid factors that increase the COPD assessment test scores. *Respir Res*. 2014;15(13):1–8.
 45. Choi JY, Rhee CK. Diagnosis and Treatment of Early Chronic Obstructive Lung Disease (COPD). *J Clin Med*. 2020;9(11):3426.
 46. Rawal G, Yadav S. Nutrition in chronic obstructive pulmonary disease: A review. *J Transl Int Med*. 2015;3(4):151–4.
 47. Collins PF, Yang IA, Chang YC, Vaughan A. Nutritional support in chronic obstructive pulmonary disease (COPD): an evidence update. *J Thorac Dis*. 2019;11(Suppl 17):S2230–7.
 48. Spelta F, Fratta Pasini AM, Cazzoletti L, Ferrari M. Body weight and mortality in COPD: focus on the obesity paradox. *Eat Weight Disord*. 2018;23(1):15–22.