



PEMANFAATAN BAHAN PENGUMPAL ORGANIK SEBAGAI KOAGULAN LATEKS

THE UTILIZATION OF ORGANIC COAGLING MATERIALS AS A LATEX COAGULANT

Rizki Riyan Nopri¹, Ika Ucha Pradifita Rangkuti², Pada Mulia Raja³

^{1,2,3} Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan

*Corresponding Email : rizkiriyanopri@gmail.com

Abstract

Latex is a white, milky liquid that comes out of injured plants from the Hevea brasiliensi plant. Hevea brasiliensi latex can be processed into rubber because it has good properties which contain rubber particles in the form of poly isopropene hydrocarbons which are the main components of rubber. In this study, latex coagulation used an organic coagulant as a latex coagulant, namely extract from pineapple fruit and liquid smoke from rubber wood, oil palm midrib, coconut shell. The results of coagulation were measured by the quality of dry rubber content (KKK) and PRI. Supported by secondary data, namely literature taken from journals and browsing on the internet. The results showed that the best coagulant material was produced by pineapple extract 80%, liquid smoke of coconut shell with a pH of 4.1, liquid smoke of palm fronds with a pH of 3.2, and liquid smoke of rubber wood with a pH of 2.6.

Keywords: *Latex, Coagulant, KKK, PRI.*

How to Cite : Nopri, R.R., Rangkuti, I.U.P., dan Raja, P.M. (2021). Pemanfaatan Bahan Penggumpal Organik Sebagai Koagulan Lateks. Jurnal Agro Fabrica Vol.3 (2) : 64-72.

PENDAHULUAN

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) berasal dari Brazil, Amerika Selatan tepatnya di wilayah Amazon Brazil. Tanaman karet mulai dibudidayakan di Indonesia pada tahun 1864 di Jawa Barat, sedangkan perkebunan karet dimulai di Sumatera Utara tahun 1903, dan di Jawa tahun 1906 (Semangun, 2000). Tahun 1987, negara-negara di Afrika, Amerika Tengah dan Selatan serta Asia

merupakan penghasil karet terbesar di dunia. Saat ini 80% karet dunia dihasilkan oleh Indonesia, Thailand dan Malaysia. Perkebunan karet Indonesia sebagian besar berada di wilayah Sumatera dan Kalimantan. Luas area perkebunan karet tahun 2021 tercatat mencapai lebih dari 3.6 juta ha yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Diantaranya 84,8 % merupakan perkebunan karet milik rakyat, dan hanya 6,37 % perkebunan besar negara serta 8,82

% perkebunan besar milik swasta (Kusnandar, 2019).

Penyebaran tanaman karet di Asia Tenggara dimulai tahun 1876, sedangkan di Indonesia tanaman karet telah dibudidayakan secara komersial sejak awal abad ke-20. Tanaman karet dapat bertahan tumbuh selama \pm 25 tahun masa tanam dan setelah itu, sebaiknya harus dilakukan pemotongan batang karet atau disebut *replanting*.

Karet alam merupakan komoditas tradisional sekaligus komoditas ekspor yang berperan penting sebagai penghasil devisa dari subsektor perkebunan, dan menjadi tumpuan pencaharian bagi banyak keluarga petani. Sebagian besar perkebunan karet di Indonesia adalah perkebunan rakyat (84,8%), yang menyumbang lebih dari 75% produksi karet nasional (Kusnandar, 2019).

Permasalahan rendahnya mutu bahan karet alam saat ini adalah tidak tersedianya koagulan yang baik sampai ke tingkat petani, jumlah kontaminan yang cukup banyak, dan cara penanganan yang kurang bersih. Persediaan karet di pasar dunia juga dipengaruhi oleh kondisi alam, terutama hujan dan banjir. Banjir mengakibatkan produksi karet menurun. Faktor lain yang perlu diperhatikan adalah penetrasi cahaya, suhu lingkungan, ketersediaan air, curah hujan, kelembaban, jenis tanah, dan pH tanah serta perawatan dan penanganan

karet agar diperoleh hasil yang maksimal. Sebagai negara produsen getah karet, maka Indonesia harus memperhatikan segala aspek tersebut demi peningkatan kualitas karetnya (Pusari dan Haryanti, 2014).

Seiring berkembangnya teknologi dan perindustrian di dunia, pemanfaatan barang berbahan baku karet pun semakin besar berkembang dalam pemenuhan kebutuhan hidup. Di Indonesia, karet merupakan salah satu hasil pertanian terkemuka karena banyak menunjang perekonomian Negara. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki perkebunan karet paling luas di dunia. Luas lahan karet yang dimiliki Indonesia mencapai 3,6 juta hektar, namun belum diimbangi dengan produktivitas dan mutu yang memuaskan. Faktor utama yang menjadi penyebabnya adalah pengelolaan yang kurang baik.

Hasil yang diambil dari tanaman karet adalah lateks. Lateks akan menggumpal atau membeku secara alami dalam waktu beberapa jam setelah dikumpulkan. Proses ini disebut koagulasi alami. Penggumpalan lateks juga dapat dilakukan dengan bantuan penambahan senyawa tertentu yang disebut dengan proses koagulasi.

Pembekuan atau koagulasi bertujuan untuk mempersatukan (merapatkan) butir-butir karet yang terdapat dalam cairan lateks, supaya menjadi suatu gumpalan atau

koagulum. Untuk membuat koagulum ini, lateks perlu dibubuhi bahan pembeku (koagulan) seperti asam semut (formiat) atau asam cuka. Lateks segar yang diperoleh dari hasil sadapan mempunyai pH 6,5. Agar dapat terjadi penggumpalan atau koagulasi, pH yang mendekati netral tersebut harus diturunkan sampai pH 4,7. Untuk mengurangi penggunaan bahan kimia dan mengurangi biaya pengolahan, maka perlu dicari alternatif lain untuk digunakan sebagai koagulan dengan tetap memenuhi kualitas standar minimal.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh berbagai bahan penggumpal seperti pengaruh tawas, asam asetat dan TSP (*Triple Super Phosphate*) (Wulandra dan Hidayoko, 2014) ataupun penelitian yang menggunakan asam format, asam organik, asam anorganik, tawas, dan pupuk TSP untuk mengetahui pengaruhnya terhadap susut bobot, kadar karet kering dan plastisitas (Purbaya, 2011).

Para peneliti terus berupaya melakukan penelitian tentang bahan penggumpal lateks alternatif lainnya. Bahan alternatif tersebut meliputi ekstrak buah-buahan yang diketahui memiliki pH asam ataupun limbah pertanian sebagai bentuk pemanfaatan dan pencegahan pencemaran lingkungan.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Metode

Penelitian ini menggunakan *Literature review* (kajian pustaka) yaitu melakukan penelusuran pustaka menggunakan mesin pencarian data base jurnal di Internet. Database yang digunakan dalam penelitian ini adalah Google Cendekia (Google scholar). Pencarian menggunakan kata kunci (*Keywords*) “bahan organik sebagai koagulan lateks ”. Jika artikel yang diperoleh tidak sesuai maka kata kunci ditulis dengan lengkap “bahan penggumpal organik sebagai koagulan lateks”.

Rancangan Penelitian

Metode penelitian kualitatif analisa deskriptif sumber artikel penelitian adalah: 1) Berdasarkan sumber utama (*Primary sources*) yaitu artikel ilmiah yang terbit di jurnal terindeks di Google Scholar dan DOAJ. Sumber kedua (*secondary sources*) seperti buku teks yang diterbitkan oleh Publisher Nasional. 2) Berdasarkan tahun terbit yaitu jurnal yang dipublikasikan dari tahun 2015 hingga 2020. 3) Penulis berasal dari lembaga pendidikan yang diakui pemerintah. Untuk menyajikan data hasil penelusuran pustaka dilakukan beberapa tahapan, pertama melakukan ringkasan (*summary*) dimana ringkasan lima artikel disajikan dalam tabel meliputi judul dan peneliti, nama jurnal, tahun terbit dan indeks, metode penelitian, lokasi dan hasil. Kemudian tahapan kedua adalah menilai kesesuaian antara tujuan dan hasil. Pada

tabel ini penulis merujuk pada tujuan yang ditetapkan oleh peneliti kemudian membandingkan dengan hasil. Tahap ketiga melakukan penelitian tentang kesamaan dan juga menilai perbedaan dan tahap keempat memberikan kritik atau pendapat terhadap masing-masing artikel, sehingga pada bab hasil penelitian disajikan empat tabel.

Tahapan Penelitian

Referensi ini dapat dicari dari buku, jurnal, artikel laporan penelitian, dan situs-situs di internet. Output dari studi literatur ini adalah terkoleksinya referensi yang relevan dengan rumusan masalah. Tujuannya adalah untuk memperkuat permasalahan serta sebagai dasar teori dalam melakukan studi dan juga menjadi dasar untuk melakukan desain kendali dan simulasi pemanfaatan bahan penggumpal organik sebagai koagulan lateks.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan Nanas sebagai Bahan Koagulan Lateks

Tabel 1 menunjukkan hasil dari 2 (dua) penelitian terkait pemanfaatan nanas sebagai bahan koagulan lateks. Dari 2 hasil tersebut, penelitian Anwar (2016) memperoleh hasil yang lebih baik yaitu dengan nilai PRI 63%.

Tabel 1. Pemanfaatan Nanas Sebagai Bahan Koagulan Lateks

Referensi	pH nanas	PRI (%)	SNI SIR-20 (% , min)
Praharnata dkk (2016)	3	56	40
Anwar (2016)	3-4	63	40

Nilai tersebut melebihi standar minimal dari SNI SIR-20. Nilai pH yang terdapat pada ekstrak buah nanas adalah 3-4 dengan konsentrasi 80% ekstra nanas (Anwar, 2016). Praharnata dkk (2016) menyatakan bahwa dengan pH 3 dan volume lateks 1200ml, didapatkan nilai PRI 56%. Nilai ini juga melebihi nilai standar minimal SNI SIR-20. Tabel 1 menunjukkan bahwa pH bahan koagulan sebesar 3-4, dan nilai PRI 56-63%.

Hal ini jika dihubungkan dengan SNI terhadap melebihi PRI dikarenakan nanas memiliki keasaman yang cukup tinggi untuk menurunkan titik isoelektrik lateks hingga terkoagulasi oleh karena itu bahan penggumpal alami yang berasal dari nanas dapat digunakan sebagai bahan olah karet alami yang tidak membahayakan lingkungan sekitar. Berbeda halnya dengan penggunaan zat kimia seperti asam semut atau asam format (HCOOH) yang dapat membahayakan lingkungan dan berbau busuk (asam).

Pemanfaatan Asap Cair Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Koagulan Lateks

Tabel 2. Pemanfaatan asap cair tempurung kelapa sebagai Bahan Koagulan Lateks

berdasarkan dari pH dan hasil koagulasi.

Referensi	pH asap cair	Hasil KKK (%)	KKK (%)	
			Mutu I	Mutu II
Badri <i>dkk</i> (2015)	2	41,24/ 2 jam	28	20
Edison dan Oktara (2014)	4,1	42,61/ 22 m	28	20

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemanfaatan asap cair tempurung sebagai bahan koagulan yang lebih baik terdapat pada penelitian Edison dan Oktara (2014) dengan hasil KKK 42,61/22m dengan ini melebihi KKK mutu I 28% dan II 20% dan waktu lebih singkat dari penelitian yang lainnya. Penelitian Badri *dkk* (2015) menyatakan bahwa pada pH 2 menghasilkan KKK 41,24%. Nilai ini melebihi standar SNI KKK minimum mutu I 28% dan mutu II 20% serta waktu yang lebih singkat dari penelitian lainnya. pH yang terdapat pada pemanfaatan asap cair tempurung bernilai 2 dan waktu lebih lama 2 jam dari penelitian Edison dan Oktara (2014) yang hanya membutuhkan 22 menit. Tabel 2 menunjukkan bahwa pH bahan koagulan sebesar 2-4,1 sedangkan PRI 41-42,61%.

Asap cair memiliki keunggulan terhadap kecepatan waktu penggumpalan lateks dan dapat digunakan sebagai bahan koagulan lateks karena mengandung asam lemah.

Asam lemah memiliki pH yang rendah yang dapat mengganggu kestabilan lateks sehingga mengakibatkan lateks menggumpal. Selain itu, asap cair dapat digunakan sebagai bahan olah karet alami yang tidak membahayakan lingkungan sekitar. Adapun penggunaan zat kimia seperti asam semut atau asam format (HCOOH) dapat membahayakan lingkungan dan memunculkan bau tidak sedap.

Pemanfaatan Asap Cair Pelepeh Kelapa Sawit sebagai Bahan Koagulan Lateks

Tabel 3. Pemanfaatan asap cair pelepeh kelapa sawit Sebagai Bahan Koagulan Lateks berdasarkan pH dan hasil koagulasi

Referensi	pH asap cair	Hasil KKK (%)	KKK (%)	
			Mutu I	Mutu II
Maulina <i>dkk</i> (2017)	3,2	73,48	28	20
Saputra <i>dkk</i> (2016)	4,4	31	28	20
Baharta <i>dkk</i> (2016)	2,78	31	28	20

Berdasarkan Tabel 3, hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemanfaatan asap cair tempurung sebagai bahan koagulan yang paling baik terdapat pada penelitian Maulina *dkk*, (2017) dengan hasil KKK 73,48%, dengan ini melebihi KKK mutu I dan II dan waktu lebih singkat dari penelitian yang lainnya

dengan pH yang terdapat pada pemanfaatan asap cair tempurung adalah 3.2. Saputra dkk (2016) menemukan bahwa dengan pH 4,4 mendapatkan KKK 31%, ini melebihi dari standar dari SNI KKK minimum mutu I 28% dan II 20% . Baharta dkk (2016) menyatakan bahwa dengan pH 2,78 dan mendapatkan KKK 31%, ini melebihi dari standar dari nasional indonesia KKK minimum mutu I 28% dan II 20%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pH bahan koagulan sebesar 2-4,4 sedangkan PRI 31-73,48%. Hal ini jika dihubungkan dengan SNI terhadap KKK bahan penggumpal alami yang berasal dari asap cair pelepah kelapa sawit dapat melebihi dari SNI KKK dikarenakan komponen asam dalam asap cair terdiri dari berbagai unsur asam yaitu asam asetat, asam butirat, asam propionat, dan asam isovalerat, hal ini asap cair dapat digunakan sebagai bahan olah karet alami yang tidak membahayakan lingkungan sekitar. Sedangkan menggunakan zat kimia seperti asam semut atau asam format (HCOOH) yang dapat membahayakan lingkungan dan berbau busuk (asam).

Pemanfaatan Asap Cair Kayu Karet Sebagai Bahan Koagulan Lateks

Berdasarkan pada Tabel 4, hasil dari penelitian terdahulu menyatakan bahwa pemanfaatan asap cair tempurung sebagai bahan koagulan yang paling baik terdapat

pada penelitian Wijaya dkk (2017) dengan hasil KKK 68,59%.

Tabel 4 . Pemanfaatan asap cair kayu karet Sebagai Bahan Koagulan Lateks berdasarkan dari pH dan hasil koagulasi.

Referensi	pH asap cair	Hasil KKK (%)	KKK (%)	
			Mutu I	Mutu II
Vachlepi dkk (2019)	2,72	34,45	28	20
Wijaya dkk (2017)	2,6	68,59	28	20
Ali dkk (2016)	3,9	41,63	28	20

dengan ini melebihi KKK mutu I dan II dan waktu lebih singkat dari penelitian yang lainnya. pH yang terdapat pada pemanfaatan asap cair tempurung bernilai 2,6. Vachlepi dkk (2017) menemukan bahwa dengan pH 2,72 dapat memperoleh nilai KKK sebesar 34,45%, ini melebihi dari standar dari nasional indonesia KKK minimum mutu I 28% dan II 20%. Adapun Ali dkk (2016) menyatakan bahwa dengan pH 3,9 dan memperoleh KKK 41,63%, melebihi dari standar nasional indonesia KKK minimum mutu I 28% dan II 20%.

Hal ini jika dihubungkan dengan SNI terhadap KKK bahan penggumpal alami yang berasal dari asap cair, kayu karet dapat melebihi dari SNI KKK dikarenakan asap cair merupakan larutan campuran dari

dispersi koloid asap dalam air hasil dari kondensasi yang mengandung sejumlah senyawa yang terbentuk akibat pirolisis konstituen kayu, seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Komposisi yang dominan dalam asap cair adalah asam asetat dan senyawa bioaktif seperti fenol yang bersifat anti bakteri dan anti jamur. Asap cair kayu karet dapat digunakan sebagai bahan olah karet alami yang tidak membahayakan lingkungan sekitar. Berbeda halnya dengan penggunaan zat kimia seperti asam semut atau asam format (HCOOH) yang dapat membahayakan lingkungan dan berbau busuk (asam).

Perbandingan Bahan Koagulan Alami yang Berasal dari Buah dan Asap Cair

Tabel 5. Perbandingan bahan Koagulan Alami dari KKK atau PRI

Bahan Koagulan Alami	Referensi	pH	Hasil KKK /PRI(%)
Nanas	Anwar (2016)	3-4	63 PRI
Tempurung	Edison <i>dkk</i> (2014)	4,1	42,61 KKK
Pelepah	Maulina <i>dkk</i> (2017)	3,2	73,48 KKK
Kayu karet	Wijaya <i>dkk</i> (2017)	2,6	68,59 KKK

Pada tabel 5 menampilkan berbagai penelitian tentang pemanfaatan beberapa jenis bahan untuk penggumpalan lateks yang telah dilakukan, hal ini sangat penting dalam hal peningkatan mutu

lateks. Terdapat beberapa pemanfaatan bahan penggumpal lateks pengganti asam formiat atau asam-asam organik sintesis dan asam-asam anorganik lain yang umumnya digunakan untuk menggumpalkan lateks. Bahan pengganti dari asap cair tempurung kelapa, pelepah sawit, kayu karet dan dari buah-buahan seperti nanas, ditemukan bahwa dari empat bahan koagulan alami tersebut, yang paling tinggi KKK karet yang paling tinggi dihasilkan dari bahan pelepah kelapa sawit sebesar 73,48% KKK dengan pH bahan pelepah 3,2. Beberapa bahan penggumpal lateks tersebut dapat menjadi solusi bagi bahan pengganti penggumpal lateks, selain mudah dijumpai disekitar kita, juga aman untuk digunakan.

KESIMPULAN

1. Pemanfaatan bahan penggumpal yang berawal dari nanas yang terbaik terdapat pada penelitian Anwar (2016) dengan hasil PRI mendapatkan 63% dengan ini melebihi standar dari Standar Indonesia Rubber (SIR-20), pH yang terdapat pada buah bahan nanas dari penelitian yaitu 3-4 dengan konsentrasi 80% ekstrak nanas.
2. Pemanfaatan bahan penggumpal yang berawal dari asap cair tempurung kelapa yang terbaik terdapat pada penelitian Edison dan Oktara (2014) dengan hasil KKK 42,61/22m dengan ini melebihi KKK mutu I 28% dan II

- 20% dan waktu lebih singkat dari penelitian yang lainnya. pH yang terdapat pada pemanfaatan asap cair tempurung yaitu 4,1 dan waktu yang singkat yaitu 22 menit.
3. Pemanfaatan bahan penggumpal yang berawal dari asap cair pelepah kelapa sawit yang terbaik terdapat pada penelitian Maulina dkk (2017) dengan hasil KKK 73,48% yang melebihi KKK mutu I dan II dengan waktu lebih singkat dari penelitian lainnya. pH yang terdapat pada pemanfaatan asap cair tempurung yaitu 3,2.
 4. Pemanfaatan bahan penggumpal yang berawal dari asap cair kayu karet yang terbaik terdapat pada penelitian Wijaya dkk (2017) dengan hasil KKK 68,59%. Angka ini melebihi KKK mutu I dan II dan waktu lebih singkat dari penelitian yang lainnya. pH yang terdapat pada pemanfaatan asap cair tempurung yaitu 2,6.
 5. Pemanfaatan bahan organik seperti nanas, asap cair berbahan baku tangkai pelepah kelapa sawit, asap cair kayu karet dan asap cair tempurung kelapa, dapat digunakan sebagai bahan penggumpal lateks atau koagulan alami lateks.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali F., Situmeang E., Vinsensia O. 2016. Pengaruh Volume Koagulan, Waktu Kontak dan Temperatur pada Koagulasi Lateks dari Asam Gelugur. *Jurnal Teknik Kimia*. 22 (1): 30–42.
- Anwar, K. 2016. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Berbagai Jenis Asam Tumbuhan sebagai Penggumpal Lateks untuk Meningkatkan Mutu Karet. Malang: Jurusan Biologi Fakultas Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Badri, Nuryati, dan Jaya, J.D. 2015. Optimasi Proses Pirolisis Asap Cair Dari Tempurung Kelapa Dan Aplikasinya Sebagai Koagulan Lateks. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, Vol. 2 No.1.
- Baharta, R. dan Edison, R. 2016. Pemanfaatan Tangkai Pelepah Kelapa Sawit sebagai Bahan Baku Asap Cair untuk Penggumpalan Lateks. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung ISBN 978-602-70530-4-5*, 87-94.
- Edison, R. & Oktara, H. 2014. Aplikasi Asap Cair dan Arang Hitam Hasil Pirolisis Tempurung Kelapa dalam Produksi Karet. *Politeknik Negeri Lampung*. Bandar Lampung
- Kusnandar, V.B. 2019. Berapa Luas Lahan Karet Indonesia?. Online at <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/10/31/berapa-luas-lahan-karet-indonesia>, accessed 17 July 2020.
- Maulina, S., Misran, E., dan Sarah M. 2017. Pemanfaatan Asap Cair Dari Pelepah Kelapa Sawit Untuk Meningkatkan Kualitas Bahan Olah Karet Petani Karet. *Abdimas Talenta*, 2 (1) 2017: 57-61.
- Praharnata., Sulistyoy, J. dan Wijayanti, H. 2016. Pengaruh Penggunaan Nanas

- Dan Umbi Pohon Gadung Sebagai Koagulan Terhadap Kualitas Bahan Olahan Karet Rakyat. *Konversi*, Volume 5 No. 1 , 30-38.
- Purbaya, M. 2011, Pengaruh Beberapa Jenis Bahan Penggumpal Lateks dan Hubungannya dengan Susut Bobot, Kadar Karet Kering dan Plastisitas, *Prosiding Seminar Nasional AvoER ke-3*, (ISBN: 979-587-395-4).
- Pusari, D., dan Haryanti, S. 2014. Pemanenan Getah Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell. Arg) dan Penentuan Kadar Karet Kering (KKK) dengan Variasi Temperatur Pengovenan di PT. Djambi Waras Jujuhan Kabupaten Bungo, Jambi, *Buletin Anatomi dan Fisiologi*.
- Saputra, E. M. 2016. Pengaruh Asap Cair Berbahan Baku Pelepah Kelapa Sawit Sebagai Koagulan Pada Kualitas Karet Krep. *Jurnal AIP* Volume 4 No. 1 , 41-53.
- Semangun. 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Vachlepi, A. dan Ardika, R. 2019. Produksi Asap Cair Dari kayu Karet Dengan Berbagai Waktu Pirolisis Dan Aplikasinya Sebagai Koagulan Lateks. *Balai Besar Industri Hasil Perkebunan* , 50-61.
- Wijaya, A. dan Rachmawan, A. 2017. Asap Cair Plus Sebagai Penggumpal Lateks. *Jurnal Agro Estate*, 1 (1), 8-13.
- Wulandra, O. dan Hidayoko, G. 2014, Pengaruh Penggunaan Jenis Bahan Penggumpal Lateks Terhadap Mutu SIR 20, *AGRITEPA*, 1 (1).