

# Penentuan Kualitas Minyak Goreng Bekas Setelah Penambahan Adsorben Alami dari Bonggol Jagung dan Ampas Tebu

## Penentuan Kualitas Minyak Goreng Bekas Setelah Penambahan Adsorben Alami dari Bonggol Jagung dan Ampas Tebu

### ABSTRAK

Penggunaan minyak goreng secara berkelanjutan dan berulang pada suhu tinggi disertai kontak udara dan air dapat mengakibatkan terjadinya reaksi hidrolisis. Kualitas minyak dapat diketahui dengan melakukan prosedur penentuan kadar asam lemak bebas (ALB). Minyak goreng bekas dapat dimurnikan menggunakan adsorben/zat penyerap. Ampas tebu dan bonggol jagung telah banyak digunakan sebagai adsorben, namun belum ada penelitian yang membandingkan peningkatan kualitas minyak dengan 2 adsorben diatas. Penelitian kali ini bertujuan membandingkan warna hasil perendaman minyak jelantah dengan adsorben ampas tebu dan adsorben arang bonggol jagung serta menentukan nilai kadar ALB minyak jelantah sebelum dan sesudah perendaman dengan adsorben ampas tebu dan adsorben arang bonggol jagung. Metode yang digunakan adalah metode adsorpsi asam lemak dan titrasi alkalimetri. Dari hasil pengamatan diperoleh perendaman warna minyak jelantah setelah perendaman dengan 3 jenis adsorben. Warna hasil perendaman dengan campuran 1:1 adsorben arang bonggol jagung dan ampas tebu memiliki tingkat kecerahan paling tinggi. Kadar ALB minyak jelantah sesudah perendaman juga mengalami penurunan dari 0,207% menjadi 0,141 %; 0,132 %; dan 0,094 %. Kadar ALB minyak jelantah hasil perendaman dengan campuran 1:1 adsorben arang bonggol jagung dan ampas tebu, memiliki nilai paling rendah yang berarti minyak tersebut memiliki kualitas paling tinggi. Dapat disimpulkan bahwa campuran 1:1 adsorben ampas tebu dan arang bonggol jagung merupakan adsorben paling baik.

**Kata Kunci:** Adsorpsi; Ampas tebu; Arang bonggol Jagung; Minyak Jelantah; dan Titrasi Alkalimetri

### ABSTRACT

Continuous and repeated use of cooking oil at high temperatures accompanied by air and water contact can result in a hydrolysis reaction. The quality of the oil can be determined by carrying out the procedure for determining the free fatty acid content (FFA). Used cooking oil can be purified using an adsorbent/absorbent. Sugarcane bagasse and corn cobs have been widely used as adsorbents, but there has been no study comparing the increase in oil quality with the 2 adsorbents above. This study aims to compare the color of the used cooking oil immersion with bagasse adsorbent and corncob charcoal adsorbent and determine the value of FFA levels of used cooking oil before and after soaking with bagasse adsorbent and corncob charcoal adsorbent. The method used is fatty acid adsorption method and alkalimetric titration. From the observations, it was found that the color of the used cooking oil was fading after soaking with 3 types of adsorbents. The color of the immersion with a mixture of 1:1 adsorbent corncob charcoal and bagasse has the highest brightness level. FFA levels of used cooking oil after soaking also decreased from 0.207% to 0.141%; 0.132 %; and 0.094 %. The FFA content of used cooking oil by immersion in a 1:1 mixture of corn cob charcoal and bagasse was the lowest, which means the oil has the highest quality. It can be concluded that a mixture of 1:1 adsorbent of bagasse and corncob charcoal is the best adsorbent.

**Keywords:** Adsorption; Alkalimetric Titration; Bagasse; Cooking Oil; and Corn cob charcoal

## PENDAHULUAN

Minyak goreng adalah salah satu produk pangan golongan lipida yang menjadi kebutuhan pokok bagi masyarakat. Kebutuhan akan minyak goreng seringkali membuat masyarakat menggunakan minyak tersebut secara berulang (Ulfindrayani & A'yuni, 2018). Penggunaan minyak goreng secara berkelanjutan dan berulang pada suhu tinggi disertai kontak udara dan air dapat mengakibatkan terjadinya reaksi hidrolisis. Produk dari reaksi hidrolisis dapat menurunkan kualitas minyak dan menimbulkan ketengikan.

Seberapa baik kualitas minyak dapat diketahui dengan melakukan beberapa prosedur penentuan kualitas minyak. Salah satunya dengan melakukan prosedur penentuan kadar asam lemak bebas. Kadar ALB yang tinggi dapat menurunkan kualitas minyak (Sopianti et al., 2017). Minyak goreng bekas dapat dimurnikan menggunakan adsorben/zat penyerap. Pengembangan adsorben yang berasal dari serat alami sedang marak dilakukan. Ini dikarenakan ketersediaan yang melimpah dan harga yang relatif murah. Adsorben dari serat alami juga memiliki sifat *biodegradable* atau mudah terdegradasi secara alamiah sehingga limbah tidak berbahaya bagi masyarakat dan lingkungan (Olivera et al., 2016). Salah satu serat alami yang banyak ditemukan adalah selulosa. Selulosa dapat ditemukan pada seluruh tanaman.

Serat ampas tebu (*bagasse*) merupakan limbah organik yang banyak dihasilkan oleh pabrik pengolahan gula tebu di Indonesia. Serat ini juga mudah didapat, murah, tidak membahayakan kesehatan, dan dapat terdegradasi secara alami (*biodegradability*). Disisi lain, bonggol jagung adalah salah satu limbah pertanian yang potensial dimanfaatkan sebagai arang aktif, karena jumlah limbah yang melimpah. Arang aktif dari bonggol jagung dapat dimanfaatkan sebagai adsorben minyak jelantah. Kedua adsorben alami ini telah banyak digunakan, namun belum ada penelitian yang membandingkan peningkatan kualitas minyak dengan 2 adsorben diatas. Oleh karena itu, penelitian kali ini bertujuan membandingkan warna hasil perendaman minyak jelantah dengan adsorben ampas tebu dan adsorben arang bonggol jagung serta menentukan nilai kadar asam lemak bebas (ALB) minyak jelantah sebelum dan sesudah perendaman dengan adsorben ampas tebu dan adsorben arang bonggol jagung.

## METODE PENELITIAN

### A. Preparasi Bahan Baku Adsorben

Ampas tebu dicuci hingga bersih dan dikeringkan dibawah matahari. Ampas tebu yang sudah kering, dihaluskan dan diayak hingga diperoleh ampas tebu halus. Bonggol jagung dicuci hingga bersih kemudian dibakar hingga menjadi arang. Arang bonggol jagung ditumbuk dan diayak hingga didapat serbuk arang halus.

### B. Proses Perendaman Minyak Jelantah dengan Adsorben

Minyak jelantah masing-masing sebanyak 150 mL dimasukkan ke dalam 3 botol plastik. Serbuk arang bonggol jagung ditimbang sebanyak 10 g dan dimasukkan pada botol minyak jelantah pertama. Ampas tebu halus ditimbang sebanyak 10 g dan dimasukkan pada botol minyak jelantah kedua. Pada botol minyak jelantah ketiga

dimasukan campuran arang bonggol jagung dan ampas tebu dengan perbandingan 1:1 sebanyak 10 g. Ketiga botol tersebut ditutup dan dihomogenkan. Perendaman ketiga <sup>20</sup>botol dilakukan selama 72 jam

### C. Standarisasi Larutan NaOH 0,1 N

Standarisasi NaOH 0,1 N dilakukan dengan <sup>13</sup>larutan asam oksalat 0,1 N. Sebanyak 10 mL larutan asam <sup>3</sup>oksalat 0,1 N diambil dan dimasukkan ke dalam gelas kaca. Asam oksalat kemudian ditambahkan 3 tetes indikator PP 1% dan dititrasi dengan NaOH hingga terbentuk larutan merah muda. Volume NaOH yang digunakan dicatat dan <sup>6</sup>dihitung normalitas larutan NaOH.

### D. Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Jelantah

Sebanyak 10 g minyak jelantah ditimbang dan ditambahkan 25 mL alkohol 96%. Minyak jelantah dan alkohol <sup>3</sup>dipanaskan selama 10 menit. Campuran minyak dan alkohol yang telah dipanaskan, ditetesi indikator PP 1% sebanyak 3 tetes. Campuran dihomogenkan dan dititrasi dengan NaOH 0,1 N hingga <sup>6</sup>timbul warna merah jambu yang tidak hilang. Prosedur diulangi untuk penentuan <sup>6</sup>kadar ALB pada minyak setelah perendaman dengan adsorben ampas tebu, arang bonggol jagung serta campuran 1:1 ampas tebu dan arang bonggol jagung.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Pengamatan dan Analisa Data

Standarisasi NaOH 0,1 N					
No.	Sampel	Warna Sebelum Titrasi	Warna Setelah Titrasi	Volume NaOH	Hasil Analisis Data
1.	Asam oksalat 0,1 N	Putih kekuningan	Merah muda	11,9 mL	N NaOH = 0,084 N
Penentuan Kadar ALB Minyak Jelantah					
No.	Sampel	Warna Sebelum Titrasi	Warna Setelah Titrasi	Volume NaOH	Hasil Analisis Data
1.	Minyak jelantah tanpa perendaman dengan adsorben	Coklat pekat	Merah muda	4,4 mL	% ALB = 0,207 %
2.	Perendaman minyak jelantah dengan adsorben ampas tebu	Coklat terang seperti batu bata	Merah muda	2,8 mL	% ALB = 0,132 %
3.	Perendaman minyak jelantah dengan adsorben arang bonggol jagung	Coklat sedikit pekat	Merah muda	3 mL	% ALB = 0,141 %
4.	Perendaman minyak jelantah dengan campuran 1:1 adsorben ampas tebu dan arang bonggol jagung	Kuning cerah	Merah muda	2 mL	% ALB = 0,094 %



**Gambar 1.** Standarisasi NaOH 0,1 N



**Gambar 2.** Titrasi Minyak Jelantah Tanpa Perendaman



**Gambar 3.** Titrasi Minyak Jelantah Perendaman dengan Ampas Tebu



**Gambar 4.** Titrasi Minyak Jelantah Perendaman dengan Arang Bonggol Jagung



**Gambar 5.** Titrasi Minyak Jelantah Perendaman dengan Campuran 1:1 Ampas Tebu dan Arang Bonggol Jagung

#### A. Preparasi Bahan Baku Adsorben

Pencucian ampas<sup>22</sup> tebu dan bonggol jagung bertujuan untuk membersihkan kotoran yang melekat sebelum dilakukan pengeringan. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air. Pengurangan kadar air pada ampas tebu penting dilakukan agar adsorben tidak mengandung air sehingga tidak menghasilkan reaksi hidrolisis dan memperparah kerusakan minyak jelantah (Putri & Dyna, 2019). Ampas tebu kering dihaluskan agar didapat serbuk ampas tebu yang lebih halus, homogen dan luas permukaannya meningkat. Pembakaran bonggol jagung berperan sebagai proses dehidrasi atau pengeluaran air. Pengayakan arang bonggol jagung bertujuan agar ukuran arang homogen dan luas permukaannya meningkat (Logam et al., 2013).

#### B. Proses Perendaman Minyak Jelantah dengan Adsorben

Jumlah adsorben sebanyak 10 gr dipilih karena dapat menghasilkan hasil perendaman yang lebih jernih dan sesuai dengan ketersediaan bahan baku yang disiapkan (Hidayati et al., 2016). Waktu perendaman selama 72 jam juga dipilih agar menghasilkan minyak yang lebih jernih (Tebu et al., 2016). Dari kecerahan warna minyak jelantah setelah perendaman, dapat terlihat bahwa campuran 1:1 adsorben arang bonggol jagung dan ampas tebu memiliki kemampuan adsorpsi paling baik. Hal ini

disebabkan karena penggunaan 2 bahan adsorben sehingga dapat memaksimalkan penyerapan asam lemak hasil hidrolisis minyak jelantah.

### C. Standarisasi Larutan NaOH 0,1 N

NaOH merupakan salah satu larutan standar sekunder yang kemurniannya relatif lebih rendah dibandingkan larutan standar primer. Oleh karena itu, NaOH perlu distandarisasi untuk diketahui konsentrasinya (Lubis, 2018). Asam oksalat berperan sebagai analit yang telah diketahui konsentrasinya. Fenolphthalein (PP) adalah senyawa organik dengan rumus  $C_{20}H_{14}O_4$  yang tidak berwarna dalam larutan asam dan berwarna merah muda dalam larutan basa. Indikator ini akan bereaksi dengan basa yang berperan sebagai titran. Saat indikator bereaksi dengan basa titran, warna indikator akan berubah dan menandakan tercapainya titik ekuivalen. Dengan tercapainya titik ekuivalen, maka titrasi dapat dihentikan (Lubis, 2018). Nilai normalitas NaOH sedikit menyimpang dari nilai konsentrasi sesungguhnya yaitu 0,1 N. Kesalahan ini dapat terjadi karena kurangnya ketelitian dari praktikan saat proses titrasi dan kesalahan dari alat-alat yang digunakan.

### D. Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Jelantah

Prosedur ini dilakukan melalui metode titrasi alkalimetri. Titrasi alkalimetri ialah titrasi penentuan asam menggunakan larutan standar basa (Lubis, 2018). Penambahan alkohol bertujuan agar minyak yang merupakan senyawa nonpolar dapat terlarut dengan baik. Pemanasan minyak dengan alkohol bertujuan untuk meningkatkan kelarutan minyak pada alkohol. Penggunaan NaOH sebagai titran dipilih karena NaOH dapat menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam sampel minyak jelantah (Ulfindrayani & A'yuni, 2018). Dari nilai kadar ALB terlihat bahwa terjadi penurunan kadar ALB setelah perendaman dengan 3 jenis adsorben. Ini menunjukkan 3 jenis adsorben tersebut memiliki kemampuan adsorpsi yang baik. Dari 3 jenis adsorben tersebut, campuran 1:1 adsorben bonggol jagung dan ampas tebu memiliki kadar asam lemak bebas yang paling rendah. Ketengikan minyak jelantah diakibatkan oleh adanya asam lemak hasil hidrolisis minyak jelantah. Semakin rendah kadar asam lemak bebas dalam minyak goreng, maka semakin tinggi kualitas minyak goreng tersebut (Lemak et al., 2014). Kadar asam lemak bebas menurut SNI ialah tidak lebih dari 2,5% (Studi et al., 2016). Dari hasil pengamatan diatas, keempat kadar asam lemak bebas tersebut tidak melebihi standar SNI.

## 18 SIMPULAN

Dari percobaan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa minyak jelantah yang awalnya berwarna coklat pekat memudar menjadi coklat tidak pekat pada perendaman dengan arang bonggol jagung, coklat terang seperti batu bata pada perendaman ampas tebu dan kuning cerah pada perendaman campuran 1:1 kedua adsorben. Warna hasil perendaman dengan campuran 1:1 adsorben arang bonggol jagung dan ampas tebu memiliki tingkat kecerahan paling tinggi. Ini menunjukkan bahwa campuran 1:1 kedua adsorben memiliki kemampuan adsorpsi paling baik dari ketiga jenis adsorben karena adanya penggunaan 2 bahan adsorben yang dapat memaksimalkan penyerapan asam lemak hasil hidrolisis minyak jelantah. Kadar asam lemak bebas (ALB) minyak jelantah setelah perendaman dengan 3 jenis adsorben mengalami penurunan dibandingkan kadar asam lemak bebas (ALB) minyak jelantah sebelum perendaman. Kadar asam lemak bebasnya menurun dari 0,207% menjadi 0,141 %; 0,132 %; dan 0,094 %. Kadar ALB minyak jelantah hasil perendaman dengan campuran 1:1 adsorben arang bonggol jagung dan ampas tebu, memiliki nilai paling rendah dibandingkan kadar ALB yang lain. Ini menunjukkan minyak

jelantah hasil perendaman campuran 1:1 kedua adsorben memiliki kualitas minyak yang paling tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- 9 Hidayati, F. C., Masturi, & Yulianti, I. (2016). Purification of used cooking oil (Used) by using corn charcoal. JIPF (Journal of Physics Education), 1(2), 67–70.
- Lemak, A., Minyak, B., & Bekas, G. (2014). Vol.3(1): 18-30. 3(1), 18–30.
- Logam, A., Dengan, 163., & Aktivator, B. (2013). 1, 2, 3 3. 2(3), 75–86.
- Lubis, M. R. (2018). JURNAL ILMIAH KOHESI Vol. 2 No.4 Oktober 2018. Jurnal Ilmiah Kohesi, 2(4), 35–45.
- 5 Olivera, S., Muralidhara, H. B., Venkatesh, K., Guna, V. K., Gopalakrishna, K., & Kumar K., Y. (2016). Potential applications of cellulose and chitosan nanoparticles/composites in wastewater treatment: A review. Carbohydrate Polymers, 153, 600–618. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.08.017>
- Putri, V. D., & Dyna, F. (2019). Jurnal Katalisator. Standarisasi Ganyong (Canna Edulis Kerr) 8 Sebagai Pangan Alternatif Pasien Diabetes Mellitus, 4(2), 111–118.
- Sopianti, D. S., Herlina, H., & Saputra, H. T. (2017). Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng. Jurnal Katalisator, 2(2), 100. <https://doi.org/10.22216/jk.v2i2.2408>
- Studi, P., Kimia, T., Teknik, F., & Mulawarman, U. (2016). JURNAL INTEGRASI PROSES Websit 6 <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jip> AMPAS TEBU UNTUK PEMBUATAN SABUN JL . Sambaliung No . 09 Samarinda 1 Indonesia 749315. 6(1), 22–27.
- Tebu, A., Bebas, A. L., & Bekas, M. G. (2016). JURNAL INTEGRASI PROSES Website : <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jip> PROSES PEMURNIAN MINYAK JELANTAH MENGGUNAKAN AMPAS TEBU UNTUK PEMBUATAN SABUN PADAT 1 Program Studi Teknik Kimia , Fakultas Teknik , Universitas Mulawarman , Samarinda \* Email : e. 6(2), 4 57–63.
- Ulfindrayani, I. F., & A'yuni, Q. (2018). Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas Dan Kadar Air Pada Minyak Goreng Yang Digunakan Oleh Pedagang Gorengan Di Jalan Manyar Sabrangan, Mulyorejo, Surabaya. Journal of Pharmacy and Science, 3(2), 17–22. <https://doi.org/10.53342/pharmasci.v3i2.111>

# Penentuan Kualitas Minyak Goreng Bekas Setelah Penambahan Adsorben Alami dari Bonggol Jagung dan Ampas Tebu

ORIGINALITY REPORT

# 28%

SIMILARITY INDEX

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://ejournal.ildikti10.id">ejournal.ildikti10.id</a> Internet	87 words — 4%
2	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet	50 words — 2%
3	<a href="http://jurnal.untan.ac.id">jurnal.untan.ac.id</a> Internet	50 words — 2%
4	<a href="http://www.ejournal.akfarsurabaya.ac.id:80">www.ejournal.akfarsurabaya.ac.id:80</a> Internet	46 words — 2%
5	Zunbin Duan, Shengchao Wei, He Bian, Chengdong Guan, Lijun Zhu, Daohong Xia. "Inclusion as an efficient purification method for specific removal of tricyclic organic sulfur/nitrogen pollutants in fuel and effluent with cyclodextrin polymers", Separation and Purification Technology, 2021 Crossref	43 words — 2%
6	<a href="http://docobook.com">docobook.com</a> Internet	40 words — 2%
7	<a href="http://jrpb.unram.ac.id">jrpb.unram.ac.id</a> Internet	34 words — 1%



8	<a href="http://jurnal.fmipa.unila.ac.id">jurnal.fmipa.unila.ac.id</a> Internet	31 words — 1%
9	<a href="http://repository.umsu.ac.id">repository.umsu.ac.id</a> Internet	27 words — 1%
10	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet	26 words — 1%
11	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Internet	16 words — 1%
12	<a href="http://download.garuda.ristekdikti.go.id">download.garuda.ristekdikti.go.id</a> Internet	14 words — 1%
13	<a href="http://indahinfit3494.blogspot.com">indahinfit3494.blogspot.com</a> Internet	13 words — 1%
14	<a href="http://eprints.ums.ac.id">eprints.ums.ac.id</a> Internet	12 words — 1%
15	<a href="http://www.jlsuboptimal.unsri.ac.id">www.jlsuboptimal.unsri.ac.id</a> Internet	12 words — 1%
16	<a href="http://www.volontegenerale.nl">www.volontegenerale.nl</a> Internet	12 words — 1%
17	Eka Surya Wahyuningsih, Syamsuddin, Prismawiryanti, Dwi Juli Pusptasari. "Aktivitas Antioksidan Likopen Buah Tomat ( <i>Solanum lycopersicum</i> L.) Terblending dalam Minyak Padat Ikan Lele ( <i>Clarias</i> sp)", KOVALEN: Jurnal Riset Kimia, 2020 Crossref	10 words — < 1%
18	<a href="http://mradtna.blogspot.com">mradtna.blogspot.com</a> Internet	10 words — < 1%

19	<p>Debora Patty, Pamela Mercy Papilaya, R L Karuwal. "PENENTUAN KADAR ASAM LEMAK BEBAS PADA MINYAK JELANTAH DENGAN PENAMBAHAN ANTIOKSIDAN ALAMI KULIT PISANG RAJA (<i>Musa sapientum</i>)", <i>BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan</i>, 2017</p> <p>Crossref</p>	9 words — < 1%
20	<p><a href="http://nurlina21.blogspot.com">nurlina21.blogspot.com</a></p> <p>Internet</p>	9 words — < 1%
21	<p><a href="http://pdfs.semanticscholar.org">pdfs.semanticscholar.org</a></p> <p>Internet</p>	9 words — < 1%
22	<p><a href="http://www.jurnal.lppm.unsoed.ac.id">www.jurnal.lppm.unsoed.ac.id</a></p> <p>Internet</p>	9 words — < 1%
23	<p><a href="http://www.pollux-fid.de">www.pollux-fid.de</a></p> <p>Internet</p>	9 words — < 1%
24	<p>Robby Gus Mahardika, Sito Enggiwanto, Ary Samsiar. "PENINGKATAN KUALITAS MINYAK JELANTA MENGGUNAKAN KARBON AKTIF DAN EKSTRAK PUCUK IDAT (<i>Cratoxylum glaucum</i>)", <i>Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry</i>, 2018</p> <p>Crossref</p>	8 words — < 1%
25	<p><a href="http://ejournal.unp.ac.id">ejournal.unp.ac.id</a></p> <p>Internet</p>	8 words — < 1%
26	<p><a href="http://industria.ub.ac.id">industria.ub.ac.id</a></p> <p>Internet</p>	8 words — < 1%
27	<p><a href="http://repository.unika.ac.id">repository.unika.ac.id</a></p> <p>Internet</p>	8 words — < 1%
28	<p><a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a></p> <p>Internet</p>	8 words — < 1%

- 
- 29 [journal.uin-alauddin.ac.id](http://journal.uin-alauddin.ac.id)  
Internet 7 words — < 1%
- 
- 30 [misskalabur.blogspot.com](http://misskalabur.blogspot.com)  
Internet 7 words — < 1%
- 
- 31 [repository.uin-suska.ac.id](http://repository.uin-suska.ac.id)  
Internet 7 words — < 1%
- 
- 32 Ihwan Ihwan, Fadlia Fadlia, Syariful Anam. "Mutu Minyak Jelantah Dengan Adsorben Biji Salak (Salacca zalacca (Gaertn.)Voss) menggunakan Parameter Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas", Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal), 2019  
Crossref 6 words — < 1%
- 

EXCLUDE QUOTES OFF

EXCLUDE MATCHES OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY OFF