

PAPER NAME

**Herbal untuk kalangan muda-pages.pdf**

---

WORD COUNT

**5365 Words**

CHARACTER COUNT

**35261 Characters**

PAGE COUNT

**28 Pages**

FILE SIZE

**1.4MB**

SUBMISSION DATE

**Jun 27, 2024 10:14 AM GMT+7**

REPORT DATE

**Jun 27, 2024 10:14 AM GMT+7**

---

**● 10% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 10% Internet database
- 1% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 3% Submitted Works database

**● Excluded from Similarity Report**

- Bibliographic material
- Quoted material
- Cited material
- Small Matches (Less than 10 words)
- Manually excluded sources

# *“Herbal untuk Kalangan Muda”*



Editor : Ekawati Marhaenny Dukut

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

# *“Herbal untuk Kalangan Muda”*



**Editor:**

**Ekawati Marhaenny Dukut**

**Universitas Katolik Soegijapranata**

# HERBAL UNTUK KALANGAN MUDA

Pelindung : Rektor Unika Soegijapranata  
Penanggungjawab : Ka. LPPM Unika Soegijapranata

Editor Utama : Ekawati Marhaenny Dukut

Reviewr : Laksmi Hartajanie  
Lindayani

Tata Letak : Ignatius Eko

Desainer : Maya Putri Utami

Penerbitan buku : Ignatius Eko

ISBN : 978-623-7635-71-0 (PDF)

Penerbit : Universitas Katolik Soegijapranata  
Anggota APPTI No. 003.072.1.1.2019  
Anggota IKAPI No 209/ALB/JTE/2021  
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234  
Telpon (024)8441555 ext. 1409  
Website: [www.unika.ac.id](http://www.unika.ac.id)

Email Penerbit : [ebook@unika.ac.id](mailto:ebook@unika.ac.id)  
Telpon : 024-8441555 (ext. 1409)  
Email : [ebook@unika.ac.id](mailto:ebook@unika.ac.id)

Buku ini menerbitkan makalah-makalah terpilih yang telah dipresentasikan di acara Webinar Nasional (The Java Institute) 2021. Buku ini tidak boleh diedit, ditiru, dan diperbanyak oleh siapapun kecuali oleh ijin tim penulis dan penerbit.  
©Universitas Katolik Soegijapranata 2021

# Kata Pengantar

7 TJI (The Java Institute) adalah sebuah Pusat Studi yang bernaung di bawah LPPM (Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat) di Universitas Katolik Soegijapranata di Semarang yang memiliki perhatian atas studi dan kajian tentang Pulau Jawa. Kegiatan penelitian, pengabdian masyarakat dan publikasi yang diadakan oleh TJI sifatnya multidisiplin karena merangkul para akademisi dari lintas bidang ilmu. Hasil kegiatan TJI diharapkan bermanfaat bagi masyarakat lokal yang tinggal di Pulau Jawa dan masyarakat global yang mempunyai perhatian khusus terhadap fenomena yang berlangsung di Pulau Jawa.

Dalam rangka menambahkan hasil publikasi tentang Pulau Jawa, TJI telah menggelar Webinar Nasional secara online dengan tema: “Herbal untuk Kalangan Muda” pada 1-2 Juli 2021. Rasional penyelenggaraan webinar nasional yang ke-3 ini didasari oleh pemahaman bahwa banyaknya produk herbal baru yang bermunculan di pasar merupakan salah satu indikasi adanya perkembangan industri makanan, minuman ataupun kosmetik yang mengandalkan olahan hasil herbal. Oleh karena itu, pengetahuan dan pemahaman terhadap bagaimana produk herbal baru dihasilkan mutlak diperlukan terutama bagi orang-orang yang ingin memulai merancang produksi yang mengandalkan olahan herbal sebagai bahan dasarnya. Bahan herbal yang berbasis pada rempah-rempah maupun bahan makanan dan minuman berkhasiat warisan nenek moyang belum menjadi trend bagi kalangan anak muda Indonesia sehingga perlu diperkenalkan sebagai kemasan dengan cara penyajian yang trendy.

TJI melihat produk tradisional herbal dari Indonesia seperti rempah-rempah yang banyak terdapat di Pulau Jawa ini menarik untuk dikaji, sehingga TJI merasa perlu untuk mempertemukan para praktisi dan akademisi untuk bersama-sama berdiskusi dan mendiseminasikan hasil penelitiannya di forum webinar TJI dan mempublikasikan karya tulisnya di dalam buku ini. Semoga diskusi-diskusi yang dipaparkan disini bermanfaat bagi semua pembaca.

# Daftar Isi

Kata Pengantar .....	iv
Daftar Isi .....	v
Minuman Herbal (Jamu) dari Zaman Old ke Kafe <i>Modern</i> .....	2
Lindayani .....	2
Geliat Empon-Empon, Era Pandemi: Sehat dan Sejahtera .....	20
Felix Soleh Kuntoro .....	20
Pemanfaatan Herbal Pada Masyarakat Rural Agraris .....	28
Sudartomo Macaryus <sup>1</sup> , Yoga Pradana Wicaksono <sup>2</sup> , dan Ermawati <sup>3</sup>	28
Kajian Etnofarmakologi dan Fitokimia Tanaman <i>Jepotan</i> dan <i>Cempolan</i> di Kelompok Masyarakat Desa Bedono, Kabupaten Semarang ...	45
Cynthia Andriani <sup>1</sup> , Victoria Kristina Ananingsih <sup>2</sup> , Sumardi <sup>3</sup> , dan Bernadine Agatha <sup>4</sup> .....	45
Aplikasi Pewarna Ekstrak Herbal pada Kue Apem Tradisional.....	66
Victoria Kristina Ananingsih, Alberta Rika Pratiwi, Novitasari, dan Bernadine Agatha .....	66
Menggali Potensi Pemanfaatan Tanaman Lidah Buaya ( <i>Aloe vera</i> L.) Untuk Mendukung Kesejahteraan Masyarakat.....	86
Maria Theresia Darini .....	86

Budidaya dan Aneka Produk Olahan Daun Lidah Buaya .....	111
Wiwit Suroto.....	111
Budaya Minuman Herbal di Masa Pandemi Covid-19 .....	137
Ekawati Marhaenny Dukat <sup>1</sup> dan Laksmi Hartajanie <sup>2</sup> .....	137
Pengolahan Minuman Herbal Bandrek <i>Soy Latte</i> .....	151
Jeanette Julia S <sup>1</sup> , Eliana Kristianti <sup>2</sup> , dan Shella Theresia <sup>3</sup> .....	151
Minuman Herbal: Temulawak Serai .....	175
Wynetta Mileina <sup>1</sup> dan Meyrien Gabriella <sup>2</sup> .....	175
Mengenal Kekayaan Hayati Lokal dari Kalimantan Selatan: Teh Sari Kelakai Sebagai Minuman Kesehatan.....	198
Dede Mahdiyah <sup>1</sup> dan Bayu Hari Mukti <sup>2</sup> .....	198
Indeks .....	206

# Aplikasi Pewarna Ekstrak Herbal pada Kue Apem Tradisional

**Victoria Kristina Ananingsih, Alberta Rika Pratiwi, Novitasari, dan  
Bernadine Agatha**

**9** Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Katolik Soegijapranata

# **Aplikasi Pewarna Ekstrak Herbal pada Kue Apem Tradisional**

**Victoria Kristina Ananingsih, Alberta Rika Pratiwi,  
Novitasari, dan Bernadine Agatha**

**9** Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Katolik Soegijapranata

kristina@unika.ac.id; pratiwi@unika.ac.id; menikmenik88@gmail.com  
bernadineagatha99@gmail.com

Abstrak - Penambahan pewarna alami pada makanan tradisional dapat membuat makanan menjadi lebih menarik untuk dikonsumsi. Penggunaan pewarna alami perlu ditingkatkan karena tidak memberikan efek yang membahayakan bagi tubuh. Pewarna alami dari ekstrak herbal mempunyai potensi untuk diaplikasikan pada makanan tradisional. Ekstrak herbal mengandung pigmen yang memberi warna tertentu pada makanan tradisional dan mengandung komponen bioaktif yang memberi manfaat kesehatan. Kue apem merupakan salah satu makanan tradisional yang berbasis tepung beras. Pada umumnya kue apem berwarna putih, tanpa penambahan bahan pewarna. Aplikasi pewarna ekstrak herbal dapat membuat kue apem menjadi lebih menarik untuk dikonsumsi. Ekstrak herbal dari bunga telang, rimpang kunyit, daun suji dan biji kesumba dapat diaplikasikan pada kue apem tradisional. Kue apem tradisional menjadi lebih menarik dengan warna biru, kuning, hijau dan oranye yang dihasilkan oleh ekstrak herbal tersebut. Kunyit (*Curcuma longa*) mengandung pigmen kurkumin penghasil warna kuning, daun suji (*Pleomele angustifolia*) memiliki

pigmen klorofil yang berwarna hijau, bunga telang (*Clitoria ternatea*) mengandung antosianin yang menghasilkan warna biru, sedangkan biji kesumba (*Bixa orellana*) mempunyai pigmen bixin yang berwarna orange. Aplikasi ekstrak herbal ini menjadikan kue apem tradisional sebagai makanan fungsional yang memberi manfaat bagi kesehatan.

Kata kunci - pewarna alami, herbal, kue tradisional

## PENDAHULUAN

Salah satu komponen yang mempengaruhi kualitas dan selera konsumen adalah warna dari makanan. Pada umumnya, penambahan zat pewarna pada makanan bertujuan untuk membuat makanan menjadi lebih menarik. Zat pewarna itu sendiri secara luas terbagi menjadi 2 yakni zat pewarna sintetik dan zat pewarna alami. Menurut Vries (1996) Pewarna sintetik beserta produk metabolitnya mampu berisiko menimbulkan toksik, kanker, deformasi dan sebagainya apabila dikonsumsi dalam jumlah yang besar sedangkan pewarna alami yang merupakan hasil ekstraksi dari tanaman tidak menimbulkan efek yang membahayakan tubuh sehingga dapat digunakan dalam jumlah tertentu. Oleh sebab itu pemakaian zat pewarna sintetik dalam produk makanan sangatlah dibatasi oleh Institusi negara. Karakteristik pewarna alami mempunyai kestabilan yang rendah, warna yang kurang cerah dan tidak merata serta sangat murah. Sumber utama zat pewarna alami adalah tumbuhan dan mikroorganisme. Beberapa tumbuhan yang berpontesi menghasilkan zat pewarna alami adalah bunga telang, daun suji, kunyit serta kesumba (*Bixa orellana*).

## PEMBUATAN KUE APEM

Kue Apem merupakan salah satu kue tradisional di Indonesia yang berbasis tepung beras. Menurut orang Jawa, apem berasal dari kata

Arab "Afuum" yang memiliki makna pemberian ampunan, oleh karena itu tidak hanya dianggap sebagai makanan kue ini juga merupakan salah satu bentuk doa untuk mendapatkan pengampunan (Alamsyah, 2006). Pada umumnya kue apem dibuat tanpa adanya penambahan zat pewarna (putih polos). Adanya penambahan zat pewarna alami pada kue apem diharapkan dapat meningkatkan cita rasa serta ketertarikan masyarakat dalam mengkonsumsinya.

Bahan baku utama yang digunakan dalam proses pembuatan kue adalah tepung beras, yeast, gula, garam, tape singkong dan santan kelapa. Ketika seluruh bahan baku telah dicampur menjadi suatu adonan dilakukan proses fermentasi selama + 1 jam. Tepung beras berperan sebagai pembentuk jaringan pada kue apem, dan memberi tekstur pada kue apem, pada proses pemanggangan, dan ketika kue apem tersebut sudah matang. Gula berperan sebagai pemberi rasa manis, membantu dalam mengempukan kue serta membantu yeast menghasilkan karbondioksida untuk mengembangkan adonan. Garam berperan menguatkan struktur gluten, menambah aroma, serta mempertajam rasa pada kue apem. Santan berfungsi sebagai pemberi rasa gurih dan sebagai cairan yang menyatukan semua bahan menjadi adonan yang lembut. Sedangkan yeast / ragi yang digunakan adalah jenis fermipan, yang merupakan jenis mikroorganismenya yang berperan dalam proses pengembangan kue apem, agar apem yang dihasilkan lembut dan ringan maka harus di kembangkan terlebih dahulu menggunakan yeast / ragi (Buku Profesional Baking : 29).

Produk yang dipilih untuk diolah adalah makanan tradisional kue apem dengan pewarna alami. Alat yang digunakan dalam pembuatan makanan kue apem dan minuman bunga telang diantaranya pengukus, cetakan, blender, pisau, timbangan, baskom, sendok dan gelas. Bahan yang digunakan dalam pembuatan makanan kue dan minuman bunga telang diantaranya bunga telang, jeruk nipis, air,

madu, 100 gr tepung beras,  $\frac{1}{2}$  yeast, 50 gram gula pasir, 50 gram tape singkong, 125 ml santan kelapa,  $\frac{1}{4}$  garam dan minyak.

Pembuatan kue apem ini diawali dengan pencampuran semua bahan kering seperti tepung terigu, gula pasir yeast dan garam dicampurkan hingga merata. Kemudian dimasukkan tape singkong dan santan kelapa diaduk hingga merata. Adonan yang telah tersedia difermentasi menggunakan wadah yang tertutup rapat hingga + 1 jam. Gelembung yang terbentuk setelah proses fermentasi berlangsung dihilangkan menggunakan sendok. Kemudian adonan dibagi menjadi 5 bagian untuk diberikan warna yang berbeda-beda setelah itu adonan dituangkan ke dalam cetakan-cetakan yang sebelumnya telah dioles minyak. Cetakan-cetakan yang telah terisi dikukus selama 30 menit hingga matang.

## PEWARNA ALAMI

### A. Pewarna Alami Bunga telang

#### 1. Pigmen

<sup>24</sup> Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan salah satu sumber bahan yang digunakan sebagai pewarna alami biru. Warna biru yang dihasilkan dari bagian kelopak bunga dari tanaman telang ini berasal dari senyawa antosianin yang terkandung di dalamnya (Zussiva et al, 2012). Antosianin bersifat larut paling baik dalam pelarut air (Marpaung, 2020). Pigmen antosiansin memiliki rentang warna yang bervariasi pada rentang pH tertentu. Pigmen antosianin<sup>8</sup> menghasilkan warna merah jambu pada pH 1, warna ungu pada pH 4, warna biru pada pH 7, dan warna hijau pada pH 10 (Angriani, 2019). Meskipun demikian, antosianin merupakan pigmen yang bersifat kurang stabil pada suasana basa. Beberapa faktor yang memengaruhi stabilitas pigmen antosianin antara lain adalah struktur kimia antosianin, suhu,<sup>10</sup>

cahaya, aktivitas air, enzim, ion logam, tekanan, dan adanya pengaruh dari senyawa lain (Kopjar et al, 2009 dalam Angriani, 2019). Salah satu proteksi alami pada stabilitas antosianin adalah pembentukan antosianin terpolarisasi atau kopigmentasi intermolekuler sehingga antosianin dapat bersifat lebih stabil pada pH 4-7 (Angriani, 2019). Metode lain yang dapat dilakukan untuk meningkatkan stabilitas pigmen antosianin adalah dengan penambahan asam, gula, garam, hidrokoloid, dan senyawa fenolik lain (Kopjar et al, 2009 dalam Angriani, 2019). Pada bunga telang, pigmen antosianin dilaporkan stabil pada pengeringan dengan udara panas dan intensitas warna tidak mengalami penurunan secara signifikan (Angriani, 2019).

## 2. Komponen Bioaktif

Manfaat fungsional dari bunga telang berasal dari berbagai kelompok senyawa fitokimia yang merupakan produk metabolit sekunder. Beberapa senyawa fitokimia tersebut berasal dari kelompok fenol (flavonoid, flavonol glikosida, antosianin, asam fenolat, tanin, dan antrakuinon), kelompok terpenoid (triterpenoid, saponin tokoferol, fitosetrol), dan kelompok alkaloid (Marpaung, 2020). Sementara itu, komponen bioaktif bukan fenol pada bunga telang terdiri dari fitosetrol, terpena, gula alkohol, alkil aldehida, dan peptida (Marpaung, 2020).

Pada bunga telang, komponen bioaktif tersebut ada yang bersifat lipofilik dan hidrofilik (Marpaung, 2020). Komponen bioaktif fraksi lipofilik yang ditemukan pada bunga telang dilaporkan memiliki jumlah yang lebih besar dibandingkan komponen hidroflik. Komponen fraksi lipofilik bunga telang terdapat sebesar 27,67 mg/100 g bunga segar, sedangkan fraksi hidrofilik bunga telang terdapat sebesar 11,08 mg/100 g bunga segar (Shen et al, 2016 dalam Marpaun, 2020). Komponen fraksi lipofilik tersebut antara lain terdiri dari fitosterol dan asam lemak. Sedangkan pada fraksi hidroflik, komponen yang paling ditemukan

dalam bunga telang adalah antosianin dan flavonol glikosida (Shen et al, 2016 dalam Marpaun, 2020).

Total fenol pada bunga telang terdapat sebanyak 53-460 mg ekuivalen asam galat per gram ekstrak kering bunga telang (Adisakwattana et al, 2012 dalam Marpaung 2020). Sementara itu, flavonol glikosida merupakan flavonoid dengan jumlah terbesar yang ditemukan dalam bunga telang. Kaempferol 3-glikosida merupakan kandungan terbesar dari total flavonol glikosida yang ditemukan pada bunga telang sebesar 87% (Kazuma et al, 2003 dalam Marpaung, 2020). Antosianin bukan merupakan flavonoid dengan kandungan terbesar yang ditemukan pada bunga telang. Fraksi antosianin pada bunga telang dilaporkan terdapat hanya sebesar 27% dari total flavonoid (Kazuma et al, 2003 dalam Marpaung, 2020). Akan tetapi, antosianin memainkan peran penting sebagai pigmen yang memberikan warna biru pekat yang larut paling baik dalam pelarut air (Marpaung, 2020). Pada pelarut air, ekstrak bunga telang dengan konsentrasi 150 µg/mL dilaporkan memiliki aktivitas penghambatan sebesar 507% (Rabeta & An Nabil, 2013 dalam Marpaung, 2020).

### 3. Manfaat Kesehatan

Selain sebagai pigmen warna biru yang larut dalam air, antosianin secara umum juga memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi di antara kelompok senyawa flavonoid lainnya (Marpaung, 2020). Antosianin juga dilaporkan memiliki sifat antiinflamasi, analgesik, antivirus, antidiabetes, antikanker, antiasma, antimikroba, anti-arterosklerosis, anti-hiperlipidemik, anti-hipertensi, mencegah diabetes, bersifat hepatoprotektif (melindungi sistem kardiovaskular) (Ghosh & Konishi, 2007 dalam Marpaung, 2020). Berdasarkan uji klinis, antosianin juga dilaporkan dapat meregulasi kolesterol dengan meningkatkan kadar kolestrol HDL (High Density Lipoprotein) serta menurunkan kadar kolestrol LDL (Low Density Lipoprotein) (Intuyod et al, 2014 dalam

Marpaung, 2020). Konsentrasi ekstrak bunga telang sebesar 0,25-1,00 mg/ml dilaporkan dapat menghambat pembentukan produk akhir glikasi lanjut secara signifikan yang menunjukkan aktivitas antidiabetes dari ekstrak bunga telang (Chayaratnasin et al, 2015 dalam Marpaung, 2020).

## B. Pewarna Alami Daun Suji

### 1. Pigmen

Daun suji (*Dracaena angustifolia*) merupakan salah satu sumber pewarna alami yang menghasilkan warna hijau. Warna hijau daun suji berasal dari pigmen klorofil yang tersimpan pada kloroplas daun (Indrasti et al, 2019). Klorofil pada daun suji memiliki kelarutan yang baik dalam pelarut air. Hal ini dibuktikan dengan rasio 2:1 untuk kadar klorofil a: klorofil b pada daun suji yang tidak terlalu besar dibandingkan daun tanaman lain yang berpotensi sebagai pewarna hijau alami (Indrasti et al, 2019). Klorofil a merupakan komponen klorofil yang bersifat lebih hidrofobik. Meskipun demikian, klorofil merupakan pigmen yang mudah mengalami degradasi akibat reaksi enzimatik dan faktor lingkungan seperti suhu tinggi (Indrasti et al, 2019). Pengolahan dengan suhu tinggi dapat mendenaturasi kompleks klorofil-protein dan membentuk feofitin. Feofitin merupakan struktur klorofil yang telah kehilangan warna hijau karena ion logam Mg tergantikan oleh ion hidrogen (Pumilia et al, 2014 dalam Indrasti et al, 2019). Salah satu cara untuk mempertahankan warna hijau klorofil daun suji adalah dengan mensubstitusi ion  $Mg^{2+}$  pada cincin porfirin klorofil dengan  $Zn^{2+}$  atau  $Cu^{2+}$ . Kompleks metallo-klorofil yang terbentuk dari substitusi ion logam tersebut bersifat lebih stabil terhadap suasana asam dan suhu tinggi (Humphrey, 2004 dalam Indrasti et al, 2019). Aktivitas antioksidan dari kompleks metallo-klorofil dilaporkan juga bersifat lebih efisien (Tumolo & Lanfer-Marquez, 2012 dalam Indrasti et al, 2019). Kompleks Zn-klorofil lebih banyak digunakan

karena ion  $Cu^{2+}$  yang bersifat toksik (Humphrey, 2004 dalam Indrasti et al, 2019).

## 2. Komponen Bioaktif dan Manfaat Kesehatan

Handayani et al (2017) menyebutkan bahwa pada ekstrak etanol dari lapisan atas daun suji terkandung senyawa terpenoid dan flavonoid berdasarkan pengujian dengan kromatografi lapis tipis (Thin Layer Chromatography). Selain itu, pada bagian daun dari tanaman suji juga terkandung senyawa alkaloid, terpenoid, flavonoid, tanin, saponin, polifenol, monoterpenoid, sesquiterpenoid, dan glikosida (Indrasti et al, 2018).

Senyawa saponin steroid, flavonoid, dan senyawa fenolik juga dilaporkan terdapat pada tanaman suji (Tran et al, 2001 dalam Handayani et al, 2017). Senyawa saponin steroid merupakan senyawa yang berkontribusi besar dalam aktivitas antiproliteratif, anti-inflamasi, antifungi, dan antioksidan dari tanaman suji (Huang et al, 2013 dalam Handayani et al, 2017). Selain itu, senyawa flavonoid, fenolik, dan saponin juga dilaporkan memiliki sifat imunomodulator (Chiang et al, 2003 dalam Handayani et al, 2017). Senyawa imunomodulator merupakan senyawa biologis ataupun sintesis yang dapat menstimulasi, menekan, atau mengatur komponen sistem imun (Agarwal & Singh, 1999 dalam Handayani et al, 2017). Ekstrak daun suji juga dilaporkan memiliki aktivitas kolinesterase. Berdasarkan uji in vitro, daun suji dilaporkan memiliki aktivitas penurunan kolesterol karena adanya senyawa fenolik, flavonoid, dan vitamin C (Indrasti et al, 2018).

Ekstrak daun suji dalam pelarut air menunjukkan aktivitas antibakteri yang sangat baik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter aerogenes*, *Proteus vulgaris*, dan *Lactobacillus* dengan metode cawan agar (Narender et al, 2017). Ekstrak etanol daun suji dilaporkan memiliki aktivitas antibakterial terhadap bakteri *S.*

dysentriae dan memiliki potensi sebagai penyuplai kalium pada pasien dengan hipokalemia disentri (Indrasti et al, 2018).

## C. Pewarna Alami Biji Kesumba

### 1. Pigmen

Biji dari tanaman kesumba (*Bixa orellana*) merupakan bagian yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan pewarna alami anatto. Biji kesumba menghasilkan warna merah oranye dengan zat warna utama karotenoid bixin dan norbixin (Sitompul et al, 2012; Handayani & Sujiman, 2019). Ikatan rangkap terkonjugasi pada karotenoid menyebabkan bixin dan norbixin larut pada sebagian besar senyawa organik (Sitompul et al, 2012). Karotenoid merupakan molekul dengan ikatan rangkap terkonjugasi yang panjang dan terpusat. Ikatan rangkap menyebabkan karotenoid dapat menyerap cahaya dan berperan sebagai zat yang memberi warna (kromofor). Norbixin dan bixin merupakan molekul turunan karotenoid dengan pemendekkan rangka karbon. Norbixin merupakan bixin teresterifikasi dengan substitusi gugus karboksilat dengan radikal metil pada salah satu ujungnya (Sitompul et al, 2012). Kadar bixin pada biji kesumba atau anatto dilaporkan terdapat sebanyak 80% (Paula et al, 2009 dalam Handayani & Sujiman, 2019). Karotenoid bixin sebagai pigmen utama dari zat pewarna anatto biji kesumba terekstrak maksimal dalam pelarut heksan yang bersifat non polar (Handayani & Sujiman, 2019).

### 2. Komponen Bioaktif dan Manfaat Kesehatan

Selain berperan sebagai zat pewarna, karotenoid juga berperan sebagai senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan (Handayani & Sujiman, 2019). Karotenoid berperan sebagai senyawa antioksidan dengan cara menstabilkan singlet spesies oksigen reaktif (Handayani & Sujiman, 2019). Di samping itu, senyawa dengan aktivitas antioksidan lain yang terdapat pada biji kesumba adalah senyawa fenol dan

flavonoid. Senyawa fenol berperan sebagai antioksidan primer melalui penangkapan radikal peroksidan dan pengkelatan logam. Melalui pendonoran atom hidrogen, senyawa fenol yang terdapat pada biji kesumba dapat mereduksi radikal bebas (Handayani & Sujiman, 2019).

#### D. Pewarna Alami Kunyit

##### 1. Pigmen

Kunyit (*Curcuma domestica*; *Curcuma longa*) merupakan tanaman rimpang yang banyak diaplikasikan sebagai pewarna alami kuning pada produk pangan. Bagian yang digunakan adalah rimpang kunyit dengan kurkumin sebagai senyawa utama yang berkontribusi atas warna kuning (Ningsih et al, 2020). Kurkumin merupakan bentuk paling aktif dari kelompok senyawa kurkuminoid yang terdapat pada rimpang kunyit (Akram et al, 2010). Kurkuminoid merupakan pigmen polifenolik dan larut lemak (Akram et al, 2010). Kelompok senyawa kurkuminoid lain yang ditemukan pada rimpang kunyit adalah bisdemetoksikurkumin dan demetoksikurkumin (Akram et al, 2010). Ekstrak rimpang kunyit dengan menggunakan pelarut etanol 96% menghasilkan rendemen sebanyak 22% dengan metode maserasi (Ningsih et al, 2020).

##### 2. Komponen Bioaktif dan Manfaat Kesehatan

Kunyit mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yang terdiri atas saponin, alkaloid, triterpenoid atau steroid, flavonoid (diferuloylmetana), tannin, dan fenol yang memiliki efek farmakologis (Ningsih et al, 2020). Selain itu, ekstrak rimpang kunyit dalam pelarut etanol juga dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Fikayuniar et al, 2019). Akram et al (2010) menyebutkan bahwa rimpang kunyit memiliki aktivitas antioksidan, anti-inflamasi, antivirus, antifungal, antimikroba, antikanker, bersifat hepatoprotektif, memiliki efek perlindungan

terhadap kardiovaskular dan gastrointestinal, antikarsinogenik, serta dapat meningkatkan imunitas tubuh.

Sebagai efek perlindungan terhadap kardiovaskular atau jantung, rimpang kunyit dapat mencegah terjadinya arterosklerosis dengan mengurangi pembentukan gumpalan darah (Akram et al, 2010). Sebagai efek perlindungan saluran pencernaan atau gastrointestinal, senyawa kurkumin pada rimpang kunyit dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Helicobacter pylori* yang dapat menyebabkan penyakit tukak lambung dan berkaitan pula dengan timbulnya kanker saluran pencernaan (Akram et al, 2010).

Senyawa kurkumin dapat berikatan dengan logam berat seperti kadmium dan timbal. Oleh sebab itu, kurkumin dapat menurunkan tingkat toksisitas dari logam berat. Dengan demikian, kurkumin turut berkontribusi dalam efek perlindungan organ otak terhadap toksisitas logam berat (Akram et al, 2010).

Aktivitas anti inflamasi pada rimpang kunyit bekerja dengan cara menurunkan produksi histamin yang merupakan salah satu senyawa penyebab inflamasi. Selanjutnya, senyawa pada rimpang kunyit meningkatkan hormon alami anti-inflamasi yang terdapat pada tubuh yakni hormon kortisol dan melancarkan sirkulasi pada tubuh (Akram et al, 2010). Konsumsi rimpang kunyit juga dilaporkan dapat menstimulasi produksi empedu (Akram et al, 2010).

Dalam peran meningkatkan imun tubuh, konsumsi kunyit dapat meningkatkan jumlah sel imun tipe-B dan sel-T yang berperan dalam sistem imun tubuh (Akram et al, 2010). Secara umum, kurkumin mampu menstimulasi dan meningkatkan imun dengan meningkatkan antibodi (Akram et al, 2010).

## **APLIKASI PEWARNA HERBAL PADA KUE APEM TRADISIONAL**

Pengamatan kue apem menggunakan pewarna alami dari bunga telang, kunyit, daun suji dan kasumba dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kue Apem Pewarna Alami

Pewarna alami yang digunakan untuk mewarnai kue apem adalah kunyit (kuning), daun suji (hijau), kasumba (merah) dan bunga telang (biru). Kombinasi zat pewarna kunyit dan kasumba menghasilkan warna orange sedangkan kombinasi zat pewarna bunga telang dan kasumba menghasilkan warna coklat.

Pada pembuatan kue apem, setelah proses fermentasi berakhir dilakukan penambahan berbagai macam pewarna alami didalamnya. Bahwa pewarna alami yang digunakan terdiri dari 4 bahan yakni dari ekstraksi daun suji (hijau), kunyit (kuning), bunga telang (biru) serta biji kesumba (merah). Warna yang mampu bertahan setelah adanya proses pengukusan adalah kunyit dan biji kesumba. Sedangkan pewarna bunga telang dan daun suji setelah mengalami proses pengukusan menghasilkan warna biru dan hijau yang kurang kuat dibandingkan pewarna dari kunyit dan biji kesumba. Menurut Vries (1996) zat warna alami mempunyai tingkat kestabilan yang berbeda-beda pada setiap jenis bahannya, namun zat warna alami cenderung

memiliki<sup>2</sup> kestabilan yang lebih rendah dibandingkan pewarna sintetis dalam proses pengolahan, pemanasan, dan penyimpanan, karena pewarna alami mudah mengalami degradasi atau pemudaran. Faktor-faktor yang mempengaruhi degradasi ini adalah<sup>12</sup> perubahan pH, proses oksidasi, pengaruh cahaya dan pemanasan, sehingga intensitas warnanya sering berkurang selama proses pembuatan makanan (Tonnesen, 1991).

Menurut Sharma et al (2005) dalam kunyit (*Curcuma spp*) terkandung beberapa senyawa<sup>2</sup> berupa minyak atsiri, curcuminoid termasuk kurkumin, resin, oleoresin, lemak dan protein. Pigmen utama penghasil warna kuning pada kunyit adalah Curcumin. Curcumin selain sebagai senyawa alami penghasil warna kuning-orange dalam kunyit juga berperan<sup>2</sup> sebagai antioksidan pada suasana asam dan pH netral (Tonnesen, 1991). Dari semua zat warna yang diaplikasikan dalam pembuatan kue apem kurkumin merupakan zat pewarna yang paling stabil diantara zat pewarna lain. Menurut Ananingsih dkk (2016) senyawa kurkumin sensitif terhadap perubahan lingkungan terutama cahaya dan perubahan pH. Pelarut yang memiliki kondisi pH <7 merupakan pelarut terbaik untuk mengekstrak zat pewarna curcumin, pelarut yang bersifat asam dapat menghasilkan warna kuning-orange sedangkan pelarut yang bersifat basa akan menghasilkan warna merah. Adanya cahaya juga dapat mempengaruhi kestabilan senyawa kurkumin karena cahaya dapat menyebabkan terjadinya<sup>18</sup> dekomposisi struktur berupa siklisasi kurkumin sehingga warna kurkumin akan berubah menjadi lebih gelap (Sidik, 1992). Menurut Stancovic (2004), kurkumin stabil pada kondisi asam tidak stabil pada kondisi basa dan kondisi terang, dalam suasana pH basa, kurkumin dapat mengalami degradasi menjadi asam firulat dan furolilmetan. Pada pembuatan kue apem, pelarut yang digunakan untuk mengekstrak kunyit adalah air (pH 6-7) oleh sebab itu warna kuning yang dihasilkan masih dapat

bertahan dengan baik. Selain dapat menghasilkan warna kuning cerah pada kue apem kunyit juga membawa dampak baik bagi kesehatan. Menurut Rostiana (1989) kunyit memiliki aktifitas farmakologi yakni sebagai antioksidan, antikanker, antimutasi dan antiinflamasi serta bersifat kolagogum (peluruh empedu) sehingga dapat meningkatkan terjadinya penyerapan vitamin larut lemak (A,D,E,K).

Pigmen utama penghasil warna hijau pada daun suji adalah klorofil. Menurut Comunian et al (2011) klorofil merupakan salah satu senyawa yang mudah mengalami degradasi warna menjadi warna hijau muda, hijau kecoklatan bahkan sampai tidak berwarna. Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya degradasi ini adalah pH, pengaruh solvent, intensitas cahaya, enzim, oksidator, dan suhu yang digunakan (Vila et al., 2015). Dalam pembuatan kue apem terjadi proses pengukusan selama +30 menit. Adanya pemberian panas ini menyebabkan kerusakan klorofil karena akan terjadi denaturasi protein sehingga klorofil tidak terlindungi. Menurut Oktaviani dalam Sari (2005) Klorofil dalam daun suji membentuk ikatan kompleks dengan protein yang diduga mampu menstabilkan senyawa klorofil dengan cara memberikan ligan tambahan. Selain itu selama pemanasan juga terjadi pelepasan beberapa asam organik dari jaringan yang memicu pembentukan feofitin (turunan klorofil berwarna coklat), memicu terbentuknya enzim klorofilase (enzim yang mengkatalis degradasi klorofil) dan lipoksigenase. Proses pemanasan juga menyebabkan terjadinya pelepasan asam, karena klorofil tidak stabil pada pH asam (Elva, 2010). Hal-hal inilah yang menyebabkan warna hijau dari kue apem menjadi pudar setelah mengalami proses pengukusan. Selain dapat menghasilkan warna hijau pada makanan, senyawa juga membawa dampak baik bagi kesehatan. Menurut Yilmaz, C dan V. Gökmen (2016) Klorofil memiliki bioaktifitas yang tinggi yakni sebagai senyawa antioksidan, antikanker, katalisator pelepas radikal bebas

dalam tubuh, menghambat terjadinya oksidasi lipid, membersihkan darah, meningkatkan sistem imun serta sebagai fotosensitizer dalam penghancuran sel kanker dan tumor.

Pigmen utama penghasil warna merah pada biji kesumba adalah pigmen karotenoid, bixin dan norbixin. Karakteristik dari bixin adalah larut dalam pelarut organik seperti chloroform, aseton, etil asetat dan natrium hidroxida dan warna yang dihasilkan adalah kuning hingga merah. Sama seperti zat pewarna alami lainnya, bixin juga dapat mengalami degradasi ketika mengalami proses pemanasan. Menurut Cardarelli dkk (2008) pada proses ekstraksi yang menggunakan suhu diatas 80oC dapat merusak bixin, sehingga diperlukan pelarut yang memiliki titik didih tidak terlalu tinggi serta yang memiliki indeks polaritas tertentu. Menurut Pranata, et al (2003) Bixin bersifat non polar, mempunyai pH antara 4.7 – 4.9, peka terhadap paparan cahaya, serta tidak stabil dalam lingkungan yang asam, basa, dan panas. Warna yang dihasilkan dari senyawa ini adalah kuning, orange, hingga merah. Proses pengekstraksian bixin paling baik dilakukan pada suhu dibawah 70oC hal ini dikarenakan pada suhu yang tinggi dapat memicu terbentuknya mxylene/ toluene. Bixin juga dapat diubah menjadi norbixin dengan adanya penambahan larutan yang bersifat alkali. Norbixin bersifat larut dalam air namun tidak larut dalam CO2 superkritis, memiliki sifat polar dan memberikan warna yang lebih muda dibandingkan bixin yakni kuning hingga orange. Dalam proses pembuatan kue apem zat warna merah yang dihasilkan dari biji kesumba masih mampu bertahan dengan baik setelah mengalami proses pengukusan dibandingkan zat pewarna lainnya. Hal ini mungkin dikarenakan proses pengukusan yang terbilang cukup singkat sehingga tidak banyak kandungan bixin yang mengalami kerusakan karena perlakuan panas.

Pigmen utama penghasil warna biru pada bunga telang adalah Antosianin. Antosianin merupakan salah satu pigmen flavonoid yang memiliki karakteristik larut didalam air serta tingkat kestabilannya dipengaruhi oleh kondisi asam dan basa. Akan terjadi perubahan warna menjadi merah apabila dalam kondisi asam sedangkan perubahan warna menjadi biru akan terjadi pada kondisi basa. Pada kondisi asam inilah Antosianin memiliki kestabilan yang baik (pH 1-2) sehingga dapat menghasilkan warna biru alami sedangkan pada kondisi basa (pH 4-5) antosianin menjadi tidak berwarna (Marpaung, 2012). Menurut Ananingsih K, dkk (2016) kondisi pH ini mampu menyebabkan perubahan kation 46hydrogen46 yang berwarna merah menjadi basa karbinol yang tidak berwarna dan akhirnya dapat menjadi khalkone yang tidak berwarna (perubahan warna ini bersifat reversible). Dalam pembuatan minuman bunga telang konsentrasi jeruk nipis yang berbeda-beda menghasilkan warna yang berbeda-beda pula. Jeruk nipis memiliki pH 2.48. Kondisi asam dari penambahan jeruk nipis kedalam larutan ekstrak bunga telang akan menghasilkan kombinasi warna dalam minuman bunga telang. Semakin banyak konsentrasi jeruk nipis yang ditambahkan, warna dari minuman bunga telang semakin merah mudah (gambar 2).

Selain dipengaruhi kondisi pH, kestabilan Antosianin juga dipengaruhi oleh suhu, cahaya, oksigen, enzim serta ada tidaknya logam. Semakin tinggi suhu yang digunakan dalam proses pengekstraksian maka pigmen antosianin juga akan semakin memudar. Beberapa penelitian mengatakan pemanasan pada suhu 40oC selama 30 menit dapat mengurangi antosianin sebesar 17.4% antosianin sedangkan pemanasan pada suhu 100oC dapat mengurangi antosianin hingga 95.5%. Kue apem yang didalamnya ditambahkan zat pewarna bunga telang setelah mengalami pengukusan warna biru yang dihasilkan kurang kuat. Hal ini dikarenakan suhu pengukusan

yang digunakan mencapai 100oC sehingga kadar antosianin mengalami pengurangan hingga 95.5%. Selain bermanfaat sebagai pewarna alami bunga telang juga berperan sebagai anti inflamasi, <sup>19</sup> anti-diabetes, anti-inflamasi, analgesik, anti-mikroba, serta mengandung senyawa antioksidan yang tinggi (Shyamkumar & Ishwar 2012). Di Indonesia, hasil ekstraksi bunga telang dipercaya mampu menyembuhkan sakit mata. Hal ini diperkuat melalui penelitian Uma et al (2009) bahwa bunga telang mempunyai sifat anti-bakteri, termasuk salah satunya mampu menyembuhkan bakteri penyebab infeksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akram, M., Shahab-Uddin, Ahmed, A., Usmanhani, K., Abdul Hannan, E. Mohiuddin, M., & Asif. 2010. CURCUMA LONGA AND CURCUMIN: A REVIEW ARTICLE. ROM. J. BIOL. – PLANT BIOL., VOLUME 55, No. 2, P. 65–70 [https://www.researchgate.net/profile/Muhammad-Akram-88/publication/284415430\\_Curcuma\\_longa\\_and\\_Curcumin\\_A\\_review\\_article/links/56e326b108ae65dd4cbac278/Curcuma-longa-and-Curcumin-A-review-article.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Muhammad-Akram-88/publication/284415430_Curcuma_longa_and_Curcumin_A_review_article/links/56e326b108ae65dd4cbac278/Curcuma-longa-and-Curcumin-A-review-article.pdf)
- Angriani, L. 2019. POTENSI EKSTRAK BUNGA TELANG (CLITORIA TERNATEA) SEBAGAI PEWARNA ALAMI LOKAL PADA BERBAGAI INDUSTRI PANGAN. *Canrea Journal*, 2 (2) April: 32-37. <https://core.ac.uk/download/pdf/231106051.pdf>
- Fikayuniar, L, Gunarti, N. S., & Apriliani, M. 2019. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL RIMPANG KUNYIT (Curcuma longa L.) TERHADAP Staphylococcus aureus dan Pseudomonas aeruginosa. *Pharma Xplore: Jurnal Sains dan Ilmu Farmasi*, 4 (1): 278-287. <http://journal.ubpkarawang.ac.id/index.php/Farmasi/article/view/618>
- Handayani, I. & Sujiman, F.N. 2019. APLIKASI EKSTRAK KESUMBA (BIXA ORELLANNA. L) SEBAGAI SUMBER PEWARNA DAN ANTIOKSIDAN ALAMI. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 16 (3) Desember:

137-146.

<http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/jpasca/article/view/10329>

- Handayani, N., Wahyuono, S., Hertiani, T. & Murwanti, R. 2019. Immunomodulatory activity and phytochemical content determination of fractions of suji leaves (*Dracaena angustifolia* (Medik.) Roxb.). *Food Research*: 1-6. <https://www.myfoodresearch.com/uploads/8/4/8/5/84855864/fr-2019-228.pdf>
- Indrasti, D., Andarwulan, N., Purnomo, E.H., & Wulandari, N. 2018. Stability of Chlorophyll as Natural Colorant: A Review for Suji (*Dracaena Angustifolia* Roxb.) Leaves' Case. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 6 (3): 609-625. <https://www.foodandnutritionjournal.org/volume6number3/stability-of-chlorophyll-as-natural-colorant-a-review-for-suji-dracaena-angustifolia-medik-roxb-leaves-case/>
- Indrasti, D., Andarwulan, N., & Purnomo, E. H. 2019. Klorofil Daun Suji: Potensi dan Tantangan Pengembangan Pewarna Hijau Alami. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)* 24 (2): 109-116. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/JIPI/article/view/25850>
- Marpaung, A. M. 2020. Tinjauan Manfaat Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Bagi Kesehatan Manusia. *Journal of Functional Food and Nutraceutical* 1 (2): 47-69. <https://journal.sgu.ac.id/jffn/index.php/jffn/article/view/30/28>
- Narender, B., N. Naveena, P. & Pravalika. 2017. Pharmacological evaluation of root and leaf extracts of *Dracaena reflexa* var. *angustifolia*. *Innovations in Pharmaceuticals and Pharmacotherapy*: 141-146. [http://innpharmacotherapy.com/VolumeArticles/FullTextPDF/163\\_IP\\_P\\_1\\_17\\_RA\\_20170916\\_V1.pdf](http://innpharmacotherapy.com/VolumeArticles/FullTextPDF/163_IP_P_1_17_RA_20170916_V1.pdf)
- Ningsih, A. W., Nurrosyidah, I. H., & Hisbiyah, A. 2020. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Rendemen dan Skrining Fitokimia. *Journal of Pharmaceutical Care*

Anwar Medika, 2 (2) Juni: 96-104.  
<http://jurnal.stikesrsanwarmedika.ac.id/index.php/jpcam/article/view/27>

Sitompul, J. P., Situmorang, M.S., & Soerawidjaja, T.H. 2012. STUDI METODE-METODE EKSTRAKSI PEWARNA MAKANAN ALAMI ANNATTO DARI BIJI KESUMBA (*Bixa orellana*). Reaktor, Vol. 14 No. 1, April 2012, Hal. 73-78  
<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/reaktor/article/view/8071>

Zussiva, A., Lauren, B. K. C. & Budiyati, S. 2012. EKSTRAKSI DAN ANALISIS ZAT WARNA BIRU (ANTHOSIANIN) DARI BUNGA TELANG (*CLITORIA TERNATEA*) SEBAGAI PEWARNA ALAMI. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri 1 (1): 356-365.  
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jtki/article/view/949/963>

Sang Buddha, 7  
Serat Centhini, 6, 30, 31  
Serat Kawruh, 6  
sukerta, 30  
tali korang, 51  
Tanah Gambut, 199  
tanaman kesumba, 74  
Temulawak, 15, 16, 23, 174, 175,  
178, 179, 180, 191, 192, 193,  
194, 196, 197  
Teratai, 8  
the art of jamu, 15  
Toraja, 30  
tradisi gubregan, 33  
uyup-uyup, 4, 37  
Zhongyi, 3

TJI (The Java Institute) adalah sebuah Pusat Studi yang bernaung di bawah LPPM (Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat) di Universitas Katolik Soegijapranata di Semarang yang memiliki perhatian atas studi dan kajian tentang Pulau Jawa. Salah satu perhatiannya adalah untuk produk tradisional herbal dari Indonesia seperti rempah-rempah yang banyak terdapat di Pulau Jawa. Buku ini memuat makalah-makalah yang dipresentasikan dan didiskusikan oleh para praktisi dan akademisi pada acara Webinar Nasional dengan tema: "Herbal untuk Kalangan Muda". Semoga bermanfaat bagi pembaca.



ISBN 978-623-7635-71-0 (PDF)



## ● 10% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 10% Internet database
- 1% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 3% Submitted Works database

### TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	<b>id.123dok.com</b> Internet	<1%
2	<b>ejournal.kemenperin.go.id</b> Internet	<1%
3	<b>fla.unika.ac.id</b> Internet	<1%
4	<b>oaji.net</b> Internet	<1%
5	<b>journal.ipb.ac.id</b> Internet	<1%
6	<b>researchgate.net</b> Internet	<1%
7	<b>books.google.com</b> Internet	<1%
8	<b>e-journal.unipma.ac.id</b> Internet	<1%

9	<b>docplayer.info</b> Internet	<1%
10	<b>Sriwijaya University on 2023-03-14</b> Submitted works	<1%
11	<b>agritech.unhas.ac.id</b> Internet	<1%
12	<b>scribd.com</b> Internet	<1%
13	<b>vdocuments.site</b> Internet	<1%
14	<b>Sriwijaya University on 2020-10-12</b> Submitted works	<1%
15	<b>ejournal.undip.ac.id</b> Internet	<1%
16	<b>repository.uin-suska.ac.id</b> Internet	<1%
17	<b>jurnal.unej.ac.id</b> Internet	<1%
18	<b>repository.poltekkes-denpasar.ac.id</b> Internet	<1%
19	<b>ummaspul.e-journal.id</b> Internet	<1%
20	<b>library.binus.ac.id</b> Internet	<1%

21	<b>repo.apmd.ac.id</b> Internet	<1%
22	<b>blog.ub.ac.id</b> Internet	<1%
23	<b>jurnal.uns.ac.id</b> Internet	<1%
24	<b>repo.unbrah.ac.id</b> Internet	<1%

## ● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Cited material
- Manually excluded sources
- Quoted material
- Small Matches (Less than 10 words)

---

### EXCLUDED SOURCES

<b>repository.unika.ac.id</b>	<b>97%</b>
Internet	
<b>123dok.com</b>	<b>7%</b>
Internet	
<b>news.unika.ac.id</b>	<b>3%</b>
Internet	
<b>unika.ac.id</b>	<b>2%</b>
Internet	
<b>bookmarkedition.com</b>	<b>2%</b>
Internet	
<b>yazhida.net</b>	<b>2%</b>
Internet	
<b>openlibrary.telkomuniversity.ac.id</b>	<b>2%</b>
Internet	
<b>ignoudocs.com</b>	<b>2%</b>
Internet	
<b>digitalcopywarehouse.com</b>	<b>2%</b>
Internet	

<b>books.google.co.id</b>	<b>2%</b>
Internet	
<b>eprints.uny.ac.id</b>	<b>1%</b>
Internet	
<b>book247all.com</b>	<b>1%</b>
Internet	
<b>book-knowledge.net</b>	<b>1%</b>
Internet	