

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK KIMIA PEWARNA EKSTRAK ETANOL
BIXIN KESUMBA (*Bixa Orellana* L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN
PADA BERBAGAI pH**

Oleh:

Lexy Fernando

NIM C1061191062



PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN

JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2024

SKRIPSI
KARAKTERISTIK KIMIA PEWARNA EKSTRAK ETANOL
BIXIN KESUMBA (*Bixa Orellana* L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN
PADA BERBAGAI pH

Oleh:

Lexy Fernando
NIM C1061191062

Skripsi Diajukan sebagai Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana dalam Bidang Pertanian

PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024

**KARAKTERISTIK KIMIA PEWARNA EKSTRAK ETANOL
BIXIN KESUMBA (*Bixa Orellana* L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN
PADA BERBAGAI pH**

**Lexy Fernando
NIM. C1061191062**

Jurusan Budidaya Pertanian

**Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat dan Lulus Ujian Skripsi/Komprehensif
Pada Tanggal: 06 Desember 2024 Berdasarkan SK Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Tanjungpura Nomor: 9072/UN22.3/TD.06/2024**

Tim Penguji:

Disahkan Oleh:

Pembimbing Pertama



**Prof. Dr. Ir. Yohana Sutiknyawati Kusuma Dewi, M.P
NIP. 196505101989032001**

Pembimbing Kedua



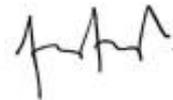
**Nur Endah Saputri, S.TP, M.Sc
NIP. 199105292019032020**

Penguji Pertama



**Dr. Maherawati, S.T.P., MP
NIP. 197305122006042001**

Penguji Kedua



**Lucky Hartanti, STP, MP
NIP. 197503262002122002**

Disahkan Oleh:

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Tanjungpura**

**Prof. Dr. Ir. Denah Suswati, MP, IPU
NIP. 196505301989032001**

**PERNYATAAN HASIL ILMIAH SKRIPSI
DAN SUMBER INFORMASI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi “Karakteristik Kimia Ekstrak Etanol Bixin Kesumba (*Bixa Orellana* L.) Sebagai Antioksidan Pada Berbagai pH”, adalah karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang dikutip dari karya yang diterbitkan dan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pontianak, Desember 2024

Penulis,

Lexy Fernando
NIM. C1061191062

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan anugerahnya yang selalu mengiringi langkah saya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini saya persembahkan untuk orang-orang tersayang yang telah hadir sebagai perantara berkat Tuhan kepada saya.

Kedua orang tua yang sangat saya sayangi, terima kasih telah membesarkan dan mengajarkan banyak hal, terima kasih untuk setiap bentuk kasih sayang kalian. Walaupun ditengah keadaan ekonomi keluarga kecil kita yang selalu berkecukupan bahkan sering kurang, kalian tetap selalu menjadi penyemangat untuk saya terus berjuang, untuk segala doa, dukungan dan perhatian yang selalu kalian berikan. Semoga kalian selalu panjang umur dan saya dapat membahagiakan dan tidak mengecewakan kalian kelak. Teruntuk adik ku Viki dan Olivia, terima kasih karena telah banyak memberikan banyak *support* dan selalu menghibur disaat saya merasa lelah dan susah. Untuk semua keluarga yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terima kasih atas dukungan yang selalu mendorong saya untuk meraih cita.

Dosen Pembimbing skripsi sekaligus menjadi orang tua saya di Kampus, Ibu Prof. Dr. Ir. Yohana Sutiknyawati Kusuma Dewi, MP dan Ibu Nur Endah Saputri, S.TP, M.Sc yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran dan tenaga untuk membimbingku dengan penuh rasa tanggung jawab dan kesabaran. Dosen Penguji skripsi, Ibu Dr. Maherawati, STP., MP dan Ibu Lucky Hartanti, STP, MP yang telah banyak memberikan masukan dan saran kepadaku dalam penulisan skripsi ini, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Tak lupa saya juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh dosen prodi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Tanjungpura yang banyak membagikan ilmunya kepadaku. Semoga Tuhan memberkati Bapak dan Ibu dosen beserta keluarga.

Terimakasih kepada teman-teman yang sudah menemani, mengajari, menghibur dan menyemangati di masa-masa tugas akhir ini. Teman-teman keluarga besar Sangserta khususnya Shinta, Ipit, Khairun, Buntas. Teman-teman *Support System*, khususnya Putri, Lalak, Ulya, Andre, Yanto, Icad, Reza, Noral, Adhel, David, Nando, Ardika. Teman-teman Kontrakan *Hardcore*, khususnya Oskar, Doyok, Vigo dan teman-teman yang tidak dapat kusebutkan satu persatu. Terimakasih untuk kalian,

semoga Tuhan selalu memberkati kalian dan dapat membalas perbuatan baik kalian semua.

Terima kasih untuk Barasuara, Hindia, .Feast, dan Perunggu, melalui karya musik yang telah kalian buat telah memberikan semangat dan motivasi disaat saya menulis skripsi ini. Semoga kalian semua yang telah disebutkan maupun yang tidak dapat saya sebutkan, selalu diberikan berkat yang melimpah oleh Tuhan.

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Pakan pada tanggal 19 Januari 2002, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Fiator Mara Samabue dan Kristina Marina. Penulis mulai memasuki jenjang pendidikan pada tahun 2007 di SDN 06 Karanganyar dan lulus pada tahun 2013. Penulis melanjutkan Pendidikan SMP di SMP Negeri 01 Mempawah Hulu dan lulus pada tahun 2016. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 01 Mempawah Hulu dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi sebagai mahasiswa Universitas Tanjungpura Pontianak, Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan.

RINGKASAN SKRIPSI

Kesumba (*Bixa Orrelana* L.) merupakan salah satu tumbuhan yang biji buahnya mengandung karotenoid direkomendasikan oleh *Food and Drug Administration* (FDA) sebagai pewarna alami yang aman. Selaput biji kesumba mengandung pigmen golongan karotenoid yang dominan yaitu jenis bixin dan norbixin yang memberikan visual warna merah. Bixin merupakan pigmen utama dalam selaput biji buah kesumba, kadarnya mencapai 80% (warna orange atau jingga). Bixin merupakan pigmen warna yang memiliki sifat tidak larut dalam air tetapi larut dalam sebagian besar pelarut organik polar.

Pemanfaatan biji kesumba saat ini masih terbatas penggunaan dalam bentuk ekstrak kasar, sedangkan memiliki potensi untuk dimurnikan dan diaplikasikan lebih lanjut sebagai pewarna alami (dari senyawa bixin dan norbixin), sehingga tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui sistem pH terbaik untuk menghasilkan sifat fisikokimia pewarna alami ekstrak etanol bixin kesumba. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai potensi biji kesumba sebagai pewarna alami yang memiliki aktivitas antioksidan dan pengaplikasiannya pada jenis makanan yang tepat dengan menyesuaikan kondisi pH. Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan pH (K) dengan 4 taraf perlakuan yaitu pH 3 (k1), pH 4 (k2), pH 7 (k3), dan pH 9 (k4) dengan masing- masing 6 kali ulangan sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Analisa data pada penelitian ini menggunakan uji ANOVA dengan taraf 5 %. Jika perlakuan berpengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%. Perlakuan terbaik ditentukan dengan uji indeks efektivitas.

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan terbaik dilakukan dengan uji indeks efektivitas, perlakuan terbaik pada sistem pH 4. Hasil analisis perlakuan antara lain nilai rata- rata total bixin (1,05 $\mu\text{g/mL}$), stabilitas warna (0,53), warna L^* (35,63), a^* (-1,57), b^* (5,2), dan antioksidan (22,28 %).

KATA PENGANTAR

Dengan segenap kerendahan hati, segala puji syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan berbagai macam nikmat dan kesehatan serta memberikan kemudahan bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi penelitian dengan judul **“Karakteristik Kimia Pewarna Ekstrak Etanol Bixin Kesumba (*Bixa Orellana L.*) Sebagai Antioksidan pada Berbagai pH”**.

Penyusunan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan dan peran serta berbagai pihak baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Hj. Denah Suswati, M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Dr. Tantri Palupi, SP, M.Si selaku ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Dr. Maherawati, S.TP, MP selaku Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Prof. Dr. Ir. Yohana Sutiknyawati Kusuma Dewi, MP selaku Dosen Pembimbing Pertama, Nur Endah Saputri, S.TP, M. Sc selaku Dosen Pembimbing Kedua, Orang tua dan teman-teman yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari terdapat kekurangan dalam skripsi penelitian ini, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan agar kedepannya skripsi yang dibuat menjadi lebih baik. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak yang membutuhkan.

Pontianak, Desember 2024

Penulis,

Lexy Fernando
NIM. C1061191062

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--------------------------------------|---------|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | ii |
| DAFTAR TABEL | iii |
| DAFTAR GAMBAR | iv |
| DAFTAR LAMPIRAN | v |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 3 |
| C. Tujuan Penelitian | 3 |
| D. Manfaat Penelitian | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| A. Landasan Teori | 4 |
| B. Kerangka Konsep | 13 |
| C. Hipotesis | 14 |
| III. METODE PENELITIAN | 15 |
| A. Tempat dan Waktu Penelitian | 15 |
| B. Bahan dan Alat Penelitian | 15 |
| C. Rancangan Penelitian | 15 |
| D. Pelaksanaan Penelitian | 16 |
| E. Parameter Penelitian | 17 |
| F. Analisis Data | 17 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 18 |
| A. Total Bixin | 18 |
| B. Stabilitas Warna | 19 |
| C. Warna | 20 |
| D. Antioksidan | 21 |
| E. Indeks Efektivitas | 23 |
| V. PENUTUP | 25 |
| A. Kesimpulan | 25 |
| B. Saran | 25 |
| DAFTAR PUSTAKA | 26 |
| LAMPIRAN | 34 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 1. Karakteristik Pelarut..... | 10 |
| Tabel 2. Rancangan Penelitian..... | 15 |
| Tabel 3. Total Bixin ekstrak Biji Kesumba..... | 18 |
| Tabel 4 . Stabilitas warna ekstrak etanol dengan variasi pH..... | 19 |
| Tabel 5. Hasil Uji Warna Ekstrak Etanol Bixin Kesumba..... | 20 |
| Tabel 6. Aktivitas Antioksidan Pewarna Ekstrak Etanol Bixin Kesumba Pada Berbagai pH..... | 22 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 1. Buah Kesumba (<i>Bixa orellana</i> L.)..... | 8 |
| Gambar 2. Struktur Cis- Bixin..... | 9 |
| Gambar 3. Mekanisme Penghambatan Radikal DPPH..... | 13 |
| Gambar 4. Diagram Alir Proses Ekstraksi Biji Kesumba..... | 16 |
| Gambar 5. Diagram Alir Penelitian..... | 17 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1. Total Bixin..... | 34 |
| Lampiran 2. Uji Stabilitas Warna..... | 35 |
| Lampiran 3. Uji Warna..... | 36 |
| Lampiran 4. Aktivitas Antioksidan Metode DPPH..... | 37 |
| Lampiran 5. Analisis Data Total Bixin Ekstrak Etanol Bixin Kesumba..... | 38 |
| Lampiran 6. Analisis Data Stabilitas Warna Esktrak Etanol Bixin Kesumba... | 39 |
| Lampiran 7. Analisis Data Warna Ekstrak Etanol Bixin Kesumba..... | 40 |
| Lampiran 8. Analisis Data Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bixin Kesumba..... | 42 |

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Warna merupakan sifat pertama yang dapat dideteksi oleh panca indera penglihatan manusia. Warna dapat terlihat ketika cahaya mengenai suatu benda, dan benda tersebut memantulkan cahaya mencapai retina mata. Warna merupakan salah satu faktor terpenting dalam menentukan kesan pertama konsumen terhadap selera dan daya tarik suatu produk (Khalisa dkk., 2021).

Zat warna alami diperoleh baik secara langsung maupun tidak langsung dari bagian-bagian tanaman antara lain kulit, ranting, daun, akar, bunga, biji atau getah. Zat warna alami mempunyai efek warna yang indah dan khas serta sulit ditiru zat warna sintesis, sehingga menghasilkan warna produk-produk eksklusif dan bernilai seni tinggi (Paryanto dkk., 2015). Pewarna alami merupakan alternatif pewarna yang bersifat tidak toksik, dapat diperbaharui (*renewable*), mudah terdegradasi dan ramah lingkungan (Abuk dkk., 2021)

Kendala yang dihadapi pewarna alami yaitu mempunyai stabilitas pigmen yang bervariasi tergantung jenis pewarna, perubahan pH, proses oksidasi, paparan cahaya, dan pemanasan. Kendala lainnya pewarna alami seringkali memberikan rasa dan flavor khas yang tidak diinginkan, konsentrasi pigmen rendah, keseragaman warna kurang baik, dan intensitas warna sering berkurang selama proses pengolahan makanan (Elizarni dkk., 2014). Salah satu pigmen alami adalah karotenoid.

Karotenoid merupakan salah satu pigmen yang menyumbangkan warna merah, kuning, dan oranye. Jenis karotenoid yang banyak digunakan sebagai yaitu β -karoten, likopen, lutein, α -karoten, γ -karoten, bixin, norbixin, kapsantin, dan β -apo-8'-karotenal (Lalujan dkk., 2017). Karotenoid secara luas terdapat dalam buah- buahan dan sayur-sayuran (Maleta dkk., 2018). Kesumba (*Bixa orrelana*. L) merupakan salah tumbuhan yang biji buahnya mengandung karotenoid yang dapat digunakan sebagai pewarna alami yang aman dan mendapatkan rekomendasi dari FDA (*Food and Drug Administration*) (Cabrera & Barahona, 2015). Selaput biji kesumba mengandung pigmen karotenoid yang berwarna merah dengan 2 kandungan utamanya adalah bixin dan norbixin (Jayanti dkk., 2014).

Bixin merupakan pigmen utama dalam selaput biji buah kesumba, kadarnya mencapai 80%. Bixin menghasilkan warna merah oranye (Husa dkk., 2018). Bixin merupakan pigmen berbasis karotenoid yang memiliki sifat tidak larut dalam air tetapi larut dalam sebagian besar pelarut organik polar (Naselia dkk., 2020). Bixin biasanya digunakan untuk menampilkan warna mulai dari kuning, oranye, jingga hingga merah pada berbagai makanan berbasis lemak seperti mentega, margarin, keju, yoghurt, krim, dan untuk makanan ringan seperti kue, biskuit serta sebagai pewarna pada minyak goreng dan minyak jagung.

Beberapa penelitian terdahulu menggunakan biji kesumba sebagai pewarna alami dan diaplikasikan menjadi pewarna makanan antara lain yang dilakukan oleh handayani dkk. (2019) meneliti tentang ekstrak kesumba sebagai pewarna alami dan antioksidan pada getuk singkong, Pistanty dkk. (2018) meneliti tentang pewarna alami dari biji kesumba sebagai antioksidan untuk pembuatan kue bolu. Paryanto dkk. (2011) meneliti tentang pembuatan konsentrat zat warna alami untuk bahan makanan dari daun pandan dan biji kesumba pada kelepon dan rengginang. Balaswamy dkk. (2012) meneliti tentang pengaplikasian pewarna biji kesumba pada daging manis tradisional India yaitu jalebi dan jangri.

Senyawa bixin dan norbixin selain dapat digunakan sebagai pewarna alami juga memiliki sifat fungsional sebagai antioksidan alami. Menurut Nurtiana dkk. (2023) bixin dari biji kesumba berpotensi sebagai antioksidan yang dapat menetralkan radikal bebas berlebihan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif (Giuliana dkk., 2015). Proses degradasi antioksidan dapat terjadi selama proses ekstraksi, pengolahan makanan dan penyimpanan, faktor lain yang dapat mempengaruhi stabilitasnya seperti pengaruh pH, temperatur, cahaya, gula, serta keberadaan ion logam (Alfajar dkk., 2023)

Stabilitas pigmen golongan karotenoid sangat bergantung pada kondisi matriks makanan dan kondisi lingkungan seperti pH, suhu, cahaya dan aktivitas air (Ghosh dkk., 2022). Menurut Wahyuni dkk. (2015) karotenoid merupakan salah satu pigmen yang memiliki sifat yang mudah mengalami isomerisasi pada kondisi asam maupun basa. Isomerisasi ini dapat mengakibatkan perubahan struktur karotenoid dari trans menjadi bentuk cis. Karotenoid dalam bentuk trans memiliki aktivitas dan intensitas

warna yang lebih tinggi dibandingkan karotenoid dalam bentuk cis (Lestari dkk., 2020).

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai aktivitas antioksidan dan karakteristik fisikokimia dari pewarna ekstrak etanol bixin biji kesumba dalam sistem model makanan pada berbagai variasi sistem pH.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah berapakah sistem pH pewarna ekstrak etanol bixin biji kesumba yang menghasilkan karakteristik fisikokimia terbaik.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan sistem pH dari pewarna ekstrak etanol bixin kesumba yang menghasilkan karakteristik fisikokimia terbaik.

D. Manfaat Penelitian

Pemanfaatan biji kesumba saat ini masih terbatas yaitu masih dalam penggunaan ekstrak kasar, padahal dalam biji kesumba terdapat zat warna yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut menjadi zat warna alami. Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai potensi biji kesumba sebagai pewarna alami yang memiliki aktivitas antioksidan dan pengaplikasiannya pada jenis makanan yang tepat dengan menyesuaikan kondisi pH.