

**KARAKTERISTIK KIMIA, FISIK DAN ORGANOLEPTIK
KECAP KEDELAI KUNING LOKAL
DENGAN SUBSTITUSI KACANG TUNGGAK**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Sarjana (S-1)

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi dan Komputer

Universitas Widya Dharma Klaten



Disusun oleh:

RIO SEPTIANTORO
NIM: 1931100001

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS WIDYA DHARMA**

KLATEN

2023

**KARAKTERISTIK KIMIA, FISIK DAN ORGANOLEPTIK
KECAP KEDELAI KUNING LOKAL
DENGAN SUBSTITUSI KACANG TUNGGAK**

Disusun Oleh:

RIO SEPTIANTORO
NIM: 1931100001

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

Pada Tanggal: 29 Juli 2023

Dinyatakan telah lulus dan memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji


Ketua


(Ir. A.T.D. Ernawati, M.S.)

Penguji Utama


(Ir. Agus Santoso, M.P.)

Sekretaris


(Dr. Nunuk Siti Rahayu, M.P.)

Penguji Pendamping


(Drs. Cucut Prakosa, M.P.)

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi dan Komputer

Universitas Widya Dharma Klaten



Harri Purnomo, S.T., M.T.

NIK. 690 499 196

**KARAKTERISTIK KIMIA, FISIK DAN ORGANOLEPTIK
KECAP KEDELAI KUNING LOKAL
DENGAN SUBSTITUSI KACANG TUNGGAK**


Disusun Oleh:

RIO SEPTIANTORO
NIM: 1931100001

Dinyatakan telah selesai perbaikan laporan akhir

Pada tanggal: 15 Agustus 2023

Pembimbing I


Ir. A.T.D. Ernawati, M.S.

Pembimbing II


Dr. Nunuk Siti Rahayu, M.P.

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi dan Komputer
Universitas Widya Dharma Klaten


Harri Purnomo, S.T., MT.
NIK. 690 499 196

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rio Septiantoro
NIM : 1931100001
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas : Teknologi dan Komputer

Dengan ini menyatakan sesungguhnya bahwa Skripsi:

Judul: “Karakteristik Kimia, Fisik dan Organoleptik Kecap Kedelai Kuning Lokal Dengan Substitusi Kacang Tunggak”.

Adalah benar – benar karya saya sendiri dan bebas dari plagiat. Hal – hal yang bukan merupakan karya saya dalam Skripsi ini telah siberi tanda sitasi dan ditunjukkan dalam Daftar Pustaka.

Apabil dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pembatalan ijazah dan pencabutan gelar yang saya peroleh dari Skripsi ini.

Klaten, 29 Juli 2023



Rio Septiantoro

HALAMAN MOTTO

“Janganlah kehidupan dunia memperdayakan kamu”.
(Q.S Fatir ayat 5)

HALAMAN PERSEMBAHAN

1. Allah SWT, Sujud dan syukur kepada Allah SWT atas rahmat, karunia serta kemudahan yang Engkau berikan hingga akhirnya skripsi ini bisa terselesaikan.
2. Terimakasih kepada orangtua tercinta Bapak Slamet Lestari dan Ibu Fatimah, karena telah memberika doa dan dukungan, baik secara moril maupun materi dan telah memberikan fasilitas yang dibutuhkan selama penyelesaian skripsi.
3. Kakak tingkat yang telah memberikan saran dan motivasi dalam proses penyusunan skripsi.
4. Teman – teman seperjuanganku Nurdin, Shidiq, Arya, Hasan, Danang, Amel, Martina, Hanif dan semua teman – teman Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, serta teman – teman Dusun Mandingan yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Hasil Pertanian dan tenaga pendidikan lain yang telah memberikan ilmu dan masukan kepada penulis.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami selaku penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Karakteristik Kimia, Fisik dan Organoleptik Kecap Kedelai Kuning Lokal Dengan Substitusi Kacang Tunggak”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada program Sarjana Fakultas Teknologi dan Komputer Universitas Widya Dharma Klaten.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih atas segala bantuan, bimbingan dan petunjuk sejak mulai penelitian sampai terselesaikannya penulisan Skripsi, kepada:

1. Prof. Dr. H. Triyono, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Widya Dharma Klaten.
2. Harri Purnomo, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Komputer Universitas Widya Dharma Klaten.
3. Aniek Wulandari, SP., M.P. Selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Widya Dharma Klaten.
4. Ir. A.T.D. Ernawati, M.S. Selaku Dosen Pembimbing I, yang selalu membimbing, memberikan arahan dan dukungan tanpa mengenal lelah.
5. Dr. Nunuk Siti Rahayu, M.P. Selaku Dosen Pembimbing II, yang selalu membimbing, memberikan arahan dan dukungan tanpa mengenal lelah.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yang telah memberikan bekal ilmu selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini, penulis meminta maaf kepada semua pihak dan pembaca

yang kurang berkenan. Tak lupa penulis meminta kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Klaten, 29 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	6
C. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Kecap Kedelai	8
A.1. Macam-macam Kecap	10

A.2. Pemanfaatan Kecap	12
A.3. Proses Pengolahan Kecap	13
A.4. Faktor Yang Mempengaruhi Fermentasi Kecap	14
B. Kedelai	17
B.1. Jenis Kedelai	18
C. Kacang Tunggak	20
D. Ragi Untuk Pengolahan Kecap	23
E. Garam	25
F. Bahan Tambahan Pengolahan Kecap	27
G. Hipotesis	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
A. Tempat dan Waktu Penelitian	31
B. Bahan dan Alat	31
C. Metode Penelitian	32
1. Rancangan Percobaan	32
2. Pelaksanaan Penelitian	33
D. Metode Analisis dan Parameter yang diukur	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
A. Kecap	40
B. Hasil Analisis Kimia	40

B.1. Kadar Protein Total	40
B.2. Kadar Gula Reduksi	43
C. Hasil Analisis Fisik	44
C.1. pH	44
C.2. Viskositas	46
D. Hasil Uji Organoleptik	49
D.1. Warna Kecap	49
D.2. Rasa Kecap	51
D.3. Kesukaan Secara Keseluruhan	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Syarat Mutu Kecap Kedelai Manis	12
Tabel 2.2. Komposisi Gizi Kedelai per 100 gr	19
Tabel 2.3. Komposisi Gizi Kacang Tunggak per 100 gr	21
Tabel 3.1. Bentuk Rancangan Percobaan	33
Tabel 3.2. Komposisi Bahan	33
Tabel 4.1. Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Protein Total Kecap	40
Tabel 4.2. Rerata Kadar Protein Total Kecap (%)	41
Tabel 4.3. Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Gula Reduksi (%)	43
Tabel 4.4. Rerata Kadar Gula Reduksi Kecap (%)	43
Tabel 4.5. Hasil Analisis Sidik Ragam Nilai pH Kecap	44
Tabel 4.6. Rerata Nilai pH Kecap	45
Tabel 4.7. Hasil Analisis Sidik Ragam Viskositas Kecap (cp)	47
Tabel 4.8. Rerata Nilai Viskositas Kecap (cp)	47
Tabel 4.9. Hasil Analisis Sidik Ragam Nilai Warna Kecap	49
Tabel 4.10. Rerata Nilai Warna Kecap	50
Tabel 4.11. Hasil Analisis Sidik Ragam Nilai Rasa Kecap	51
Tabel 4.12. Rerata Nilai Rasa Kecap	51
Tabel 4.13. Hasil Analisis Sidik Ragam Nilai Kesukaan Kecap	53
Tabel 4.14. Rerata Nilai Kesukaan Kecap	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Kedelai Kuning Lokal	17
Gambar 2.2. Kacang Tunggak	20
Gambar 2.3. Ragi Instan	24
Gambar 2.4. Garam Dapur	26
Gambar 3.1. Persiapan Kedelai Kuning Lokal dan Kacang Tunggak Pada Pengolahan Kecap	37
Gambar 3.2. Diagram Alir Pengolahan Kecap	38
Gambar 4.1. Grafik Kadar Protein Total Kecap (%)	42
Gambar 4.2. Grafik Kadar Gula Reduksi Kecap (%)	44
Gambar 4.3. Grafik Nilai pH Kecap	46
Gambar 4.4. Grafik Nilai Viskositas Kecap (cp)	48
Gambar 4.5. Grafik Nilai Warna Kecap	51
Gambar 4.6. Grafik Nilai Rasa Kecap	53
Gambar 4.7. Grafik Nilai Kesukaan Kecap	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Prosedur Analisis Kimia.....	64
Lampiran 2. Prosedur Analisis Fisik.....	67
Lampiran 3. Kuisisioner Uji Organoleptik Kecap	69
Lampiran 4. Perhitungan Statistik.....	72
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	95
Lampiran 6. Hasil Analisis Kimia dan Fisik.....	101
Lampiran 7. Hasil Plagiasi	105

INTISARI

Penelitian dengan judul “Karakteristik Kimia, Fisik dan Organoleptik Kecap Kedelai Kuning Lokal Dengan Substitusi Kacang Tunggak” bertujuan untuk mengetahui hasil uji kimia, fisik dan organoleptik kecap kedelai kuning lokal dengan substitusi kacang tunggak berdasarkan analisis kimia (kadar protein total, kadar gula reduksi), serta analisa fisik (pH dan viskositas), dan mengetahui tingkat kesukaan konsumen berdasarkan uji organoleptik warna, rasa dan kesukaan keseluruhan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal, sebagai perlakuan yaitu kedelai kuning lokal dengan substitusi kacang tunggak yang terdiri dari 4 level yaitu (200:0) gr, (150:50) gr, (100:100) gr, (50:150) gr. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 12 satuan percobaan. Parameter yang diukur meliputi analisis kimia, terdiri dari protein total dan kadar gula reduksi, serta analisis fisik meliputi pH dan viskositas, uji organoleptik terdiri dari rasa, warna dan kesukaan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA), dan apabila ada perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan's Range Test (DMRT) pada taraf 5% dan 1%.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, substitusi kacang tunggak pada pengolahan kecap kedelai kuning lokal berpengaruh terhadap kadar protein total, pH dan viskositas kecap. Secara kuantitatif semakin tinggi substitusi kacang tunggak kadar protein total semakin menurun 0% (1,70%) dan 75% (1,30%). Nilai pH semakin turun dengan rerata dari 5,58 menjadi 4,83. Nilai viskositas kecap menurun (encer) sampai substitusi kacang tunggak 50%, tetapi pada substitusi 75% meningkat dan paling tinggi yaitu 1422,83 cp. Namun ada kecenderungan rerata kadar gula reduksi meningkat dengan semakin meningkatnya substitusi kacang tunggak berkisar 4,93% - 7,62%. Berdasar uji organoleptik, kecap kedelai kuning lokal dengan substitusi kacang tunggak 0% yang dihasilkan mempunyai karakteristik nilai warna dengan skor 1,78 (coklat agak kehitaman), nilai rasa dengan skor 2,34 (manis agak asin) dan nilai kesukaan secara keseluruhan dengan skor 5,72 (agak suka).

Kata kunci: Kedelai, Kacang tunggak, Kecap

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kecap adalah salah satu produk yang dibuat dengan cara fermentasi kedelai dan merupakan bahan penyedap yang sangat populer dan banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Kecap merupakan produk cairan yang memiliki ciri fisik berwarna gelap, rasa asin atau manis dan digolongkan dalam makanan yang mempunyai aroma seperti ekstrak daging. Di Indonesia produk olahan kecap terdapat dua jenis yaitu kecap manis dan kecap asin. Cara pembuatan kedua jenis kecap tersebut sama, tetapi dalam pengolahan kecap manis harus ditambahkan gula untuk menciptakan rasa manis, sedangkan kecap asin tanpa penambahan gula.

Kecap kedelai merupakan ekstrak dari hasil fermentasi kedelai yang ditambahkan dengan bahan-bahan lain seperti garam, gula, dan bumbu lainnya, umumnya kecap digunakan untuk meningkatkan cita rasa makanan. Pembuatan kecap secara tradisional dengan menggunakan teknologi fermentasi, cara ini memerlukan waktu yang relatif lama.

Proses pembuatan kecap dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu cara fermentasi, hidrolisis dan kombinasi keduanya. Pembuatan kecap cara fermentasi terdiri dari 2 tahap. Tahap pertama melibatkan beberapa mikroorganisme antarlain *Aspergillus oryzae* dan *Aspergillus sojae* yang tumbuh pada saat proses fermentasi tahap I. Tahap II akan melibatkan mikroorganisme diantaranya *Pediococcus cereviceae* dan *Saccharomyces*

rouxii. Proses hidrolisis terdiri dari dua macam yaitu hidrolisis asam dan enzim. Cara hidrolisis asam dengan menggunakan larutan H_2SO_4 , sedangkan hidrolisis enzim menggunakan enzim proteolitik seperti enzim papain dan bromeolin (Suprpti, 2008). Proses pembuatan kecap dengan cara kombinasi yaitu dengan melakukan proses hidrolisis terlebih dahulu kemudian dilanjutkan proses fermentasi.

Produk olahan kecap yang ada di Indonesia umumnya menggunakan kedelai hitam sebagai bahan baku utama yang dapat menambah kualitas warna hitam pada kecap. Akan tetapi seiring dengan perkembangan industri pengolahan pangan berbahan baku kedelai disertai dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk mengakibatkan permintaan kedelai di Indonesia meningkat drastis, tetapi produksi nasional cenderung menurun sehingga defisit kedelai terus mengalami peningkatan (Aulia, *et al.*, 2014). Produktivitas dan varietas kedelai hitam yang terbatas mengakibatkan produsen kecap memilih alternatif menggunakan kedelai kuning sebagai bahan utama pembuatan kecap.

Kedelai kuning yang ada di Pasar sebagian besar merupakan kedelai impor GMO (*Genetically Modified Organisms*). Meskipun teknologi GMO memberikan beberapa manfaat, terdapat isu yang diperdebatkan mengenai tanaman GMO. Isu yang potensial adalah mengenai masalah ekonomi, pertimbangan etika dan sosial serta kepercayaan masyarakat dalam prosedur regulasinya. Masalah utama adalah mengenai keamanan pangan dan resiko lingkungan. Resiko kesehatan manusia akibat penggunaan tanaman GMO meliputi toksisitas, alergenistas, ketidak stabilan gen yang digunakan dan efek

negatif pada gizi produk (Qaim, 2009; Suseno, *et al.*, 2016). Berbeda dengan kedelai impor, kedelai lokal memiliki keunggulan yaitu budidaya tanpa melalui rekayasa genetika atau sering disebut kedelai non-GMO (*non-Genetically Modified Organisms*), sehingga lebih aman untuk kesehatan masyarakat. Varietas kedelai kuning lokal yang beragam, harga kedelai lokal yang relatif stabil dan rasa kedelai lokal lebih gurih, serta dukungan pemerintah terhadap produk lokal yang mulai tinggi, memungkinkan dijadikan bahan baku pembuatan kecap.

Saat ini produktivitas kedelai kuning di Indonesia masih rendah. Pemerintah memiliki kebijakan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan melakukan optimalisasi potensi aneka kacang lokal yang terdapat di Indonesia sebagai alternatif pengganti kacang impor (Rahardjo, *et al.*, 2019). Indonesia mengalami pasang surut impor kedelai kuning yang terjadi pada tahun 2017-2021 sebesar 2671914,1; 2585809,1; 2670086,4; 2475286,8; 2489690,5 ton (BPS, 2022).

Berdasarkan data BPS (Badan Pusat Statistik) tahun 2020 menyebutkan bahwa, Provinsi Jawa Tengah memiliki produktivitas kedelai kuning lokal mencapai 129794 ton, dengan produksi tertinggi di Kabupaten Grobogan yaitu 48003 ton, sedangkan produksi kedelai kuning lokal di Kabupaten Klaten hanya sebesar 6026 ton. Untuk memenuhi kebutuhan kedelai kuning lokal perlu dirangsang dengan aneka usaha olahan diantaranya kecap. Pemanfaatan kedelai kuning sebagian besar hanya digunakan untuk produk olahan tahu dan tempe.

Karena produksi kedelai kuning lokal masih terbatas perlu disubstitusi dengan jenis kacang yang lain.

Menurut, (Zakaria, 2010; Risnawati, *et al.*, 2015) menyatakan bahwa, upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi ketergantungan pada kedelai impor adalah meningkatkan produksi kedelai lokal dengan memperluas areal tanam, peningkatan produktivitas maupun dengan kebijakan pemerintah yang mensejahterakan para petani. Konsumsi kedelai masyarakat Indonesia dipastikan setiap tahunnya akan terus meningkat, hal ini karena beberapa pertimbangan yaitu bertambahnya populasi penduduk, peningkatan pendapatan per kapita serta kesadaran masyarakat akan kesehatan (Aldillah, 2015).

Pemilihan kedelai kuning lokal sebagai bahan utama pembuatan kecap bukan tanpa alasan, melainkan kebijakan pemerintah yang mulai mengarah pada produk aneka kacang lokal, tingginya kesadaran masyarakat akan kesehatan, serta meningkatkan produk dalam negeri guna menambah kesejahteraan masyarakat. Pemanfaatan kedelai kuning lokal sebagai bahan baku pembuatan kecap untuk meningkatkan eksistensi kedelai kuning lokal di masyarakat, selain itu untuk memicu para petani agar mampu meningkatkan produktivitas sehingga dengan demikian diharapkan mampu menjadi solusi ketahanan pangan nasional.

Pemanfaatan pangan lokal begitu penting guna meningkatkan ketahanan pangan masyarakat. Olahan pangan lokal terutama aneka kacang sangat diperlukan dan potensial untuk dikembangkan, mengingat produksi kedelai nasional belum mampu untuk memenuhi kebutuhan konsumsi nasional. Pemerintah masih mengimpor kedelai untuk pemenuhan kebutuhan pangan

nasional (Haliza, *et al.*, 2010). Salah satu kacang yang dapat digunakan sebagai upaya pemanfaatan kacang lokal sebagai pengganti kacang impor yaitu kacang tunggak.

Kacang tunggak merupakan bahan baku nabati yang memiliki kandungan protein yang tinggi setelah kedelai yaitu 22,90% (Ismayanti dan Harijono, 2015). Kebutuhan kedelai kuning lokal saat ini masih bersaing dengan produk tahu dan tempe, selain itu produksinya masih rendah. Untuk mengatasi hal tersebut perlu substitusi kacang tunggak sebagai bahan pembuatan kecap.

Kacang tunggak merupakan kacang lokal Indonesia yang memiliki kandungan protein cukup tinggi dengan komposisi gizi asam amino yang hampir sama dengan kacang kedelai (Kanetro, *et al.*, 2013). Faedah pemanfaatan kacang tunggak dalam pembuatan kecap dilakukan guna mencari alternatif olahan kecap dengan substitusi aneka kacang yang tinggi protein. Kacang tunggak memiliki kandungan gizi yang tinggi, sehingga menjadikan kacang tunggak sebagai salah satu kacang lokal yang dioptimalkan dalam pemanfaatannya di Indonesia. Produktivitas kacang tunggak di Indonesia cukup tinggi yaitu mencapai 1,5-2 ton/ha tergantung dari varietas, budidaya, musim tanam dan lokasi (Sayekti, *et al.*, 2012).

Kacang tunggak adalah salah satu jenis kacang yang banyak ditemukan dan dikenal di masyarakat Indonesia. Kacang tunggak memiliki keunggulan antara lain mudah dibudidayakan, memiliki kandungan protein yang relatif tinggi dan memiliki harga yang relatif murah jika dibandingkan dengan kacang kedelai. Kacang tunggak merupakan kacang lokal yang memiliki potensi yang

besar dalam menunjang ketersediaan sumber protein nabati untuk mencukupi kebutuhan gizi protein (Pagarra, 2011).

Miftahul dan Sopandi (2016) menyatakan bahwa, penggunaan kacang tunggak 200 gr menghasilkan warna kecap yang disukai panelis. Akan tetapi menghasilkan rasa kecap yang kurang disukai panelis. Berdasarkan uraian tersebut dilakukan penelitian untuk mendapatkan produk kecap sehat dengan bahan baku kedelai kuning lokal non-GMO dengan substitusi kacang tunggak supaya petani bergairah kembali untuk menanam dan meningkatkan produktivitas kedelai kuning lokal.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan:

1. Mengetahui substitusi kacang tunggak dalam pengolahan kecap kedelai kuning lokal yang paling tepat berdasarkan analisis kimia (kadar protein total, kadar gula reduksi), serta analisis fisik (pH, viskositas).
2. Mengetahui tingkat kesukaan konsumen berdasarkan uji organoleptik warna, rasa dan kesukaan keseluruhan.
3. Mendapatkan kecap yang sehat dengan bahan baku kedelai kuning lokal non-GMO yang disubstitusi kacang tunggak.

C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang pengolahan kecap kedelai kuning lokal dengan substitusi kacang tunggak. Jika produk kecap ini diterima konsumen, maka dapat memberikan harapan kepada

petani untuk meningkatkan produksi kedelai kuning lokal dan mengoptimalkan pemanfaatan kacang tunggak.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dengan judul “Karakteristik Kimia, Fisik dan Organoleptik Kecap Kedelai Kuning Lokal dengan Substitusi Kacang Tunggak” dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Substitusi kacang tunggak dengan konsentrasi semakin tinggi dalam pengolahan kecap kedelai kuning lokal berpengaruh terhadap kadar protein total, pH dan viskositas. Secara kuantitatif semakin tinggi substitusi kacang tunggak ada kecenderungan kadar protein total semakin turun pada substitusi 50% - 75% berkisar 1,73% - 1,13%. Nilai pH juga semakin turun berkisar 5,58-4,83. Sedangkan nilai viskositas cenderung turun pada substitusi 0% - 50% dengan rerata berkisar 1265,82 – 1127,63 cp. Tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar gula reduksi dan masih memenuhi standar mutu kecap berdasarkan SNI.
2. Substitusi kacang tunggak dengan konsentrasi yang semakin tinggi akan menghasilkan warna kecap yang semakin terang dan rasa kecap menjadi asin kurang manis.
3. Berdasarkan uji organoleptik, kecap kedelai kuning lokal dengan substitusi kacang tunggak yang dihasilkan mempunyai karakteristik nilai warna 1,78 (coklat agak kehitaman), nilai rasa 2,34 (manis agak asin), serta nilai kesukaan 5,72 (agak suka).

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk memperbaiki sifat kimia dan fisik kecap dengan mengatur suhu dan kelembaban, perbedaan cara fermentasi koji dan moromi, daya simpan produk, serta penggunaan kacang tunggak yang lebih spesifik. Selain itu peningkatan rasa manis kecap sehingga nilai kesukaan meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, J. Rasdiansyah. dan Murna, M. 2018. Pengaruh Jenis Bumbu dan Konsentrasi Gula Aren Terhadap Mutu Kecap Manis Ampas Tahu. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 3(1), 336.
- Aldillah, R. 2015. Proyeksi Produksi dan Konsumsi Kedelai Indonesia. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*, 8(1), 9 – 23.
- Al-kayyis, H. K. dan Hari. S. (2016). Perbandingan Metode Somogyi-Nelson dan Anthrone-Sulfat Pada Penetapan Kadar Gula Pereduksi Dalam Umbi Cilembu (*Ipomea batatas L.*). *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, 13(2), 83-84.
- Andarti, I. Y. dan Agustin, K. W. 2015. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Kimia, Mikrobiologi dan Organoleptik Miso Kedelai Hitam (*Glycine max(L)*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3), 893.
- Andriana, D. 2014. Pengaruh Substitusi Kacang Gude (*Cajanus cajan*) Terhadap Kadar Protein dan Daya Terima Kecap Kedelai. *Unnes Journal of Public Healt*, 3(3), 4-8.
- Ardiansyah, Y., Darmanto, Y.S., dan Anggo, A.D. 2015. Pengaruh Penambahan Koji dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas (pH, TVBN, Kadar Garam dan Rendemen) Kecap Ikan Berbahan Baku Ikan Rucah. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(2), 59.
- Arsa, M. 2016. Proses Pencoklatan (Browning Process) Pada Bahan Pangan. *Artikel Publikasi Ilmiah*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Denpasar: Universitas Udayana.
- Aruben, N. W. 2009. *Peningkatan Konsentrasi Senyawa Fenolik Antioksidan dari Dedak Dengan Cara Fermentasi*. Skripsi. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 1995. *Official Methods of Analysis Chemist*. AOAC Inc., Washington.
- Astuti, A. F. dan Agustin, K. W. 2016. Pengaruh Lama Fermentasi Kecap Ampas Tahu Terhadap Kualitas Fisik, Kimia dan Organoleptik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1), 72-79.
- Aulia, R., Rosmayati., dan Eva, S. R. 2014. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*Glycine max L*) Berdasarkan Ukuran Biji. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(4), 1325.

- Badan Pusat Statistik [BPS]. 2022. *Impor Kedelai Menurut Negara Asal Utama*. Badan Pusat Statistik: Jakarta.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. 2020. *Produksi Jagung1 dan Kedelai2 Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah*. Badan Pusat Statistik: Semarang.
- Badan Standarisasi Nasional [BSN]. 2013. SNI 3543.1:2013. *Kecap Manis*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional [BSN]. 2006. SNI 01-2346-2006. *Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Badriah, E. L. Suranto. dan Tjahjadi, P. 2007. *Pembuatan Kecap Keong Mas (Pomacea canaliculata L.) Secara Fermentasi Koji dan Penambahan Ekstrak Nanas (Ananas comosus (L) Merr)*. Naskah Publikasi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan. Universitas Sebelas Maret.
- Dalimarta, S. 2003. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jakarta: Trubus Adiwidya.
- Damanik, R. Z. S., Pratiwi, D. Y. W., Widyastuti, N., Rustanti, N., Anjani, G., Afifah, D. N. 2018. Nutritional Composition Change During Tempeh Gembus Processing, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 116.
- Departemen Kesehatan RI. 2018. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat.
- Dwiningsih, E. A. 2010. *Karakteristik Kimia dan Sensori Tempe dengan Variasi Bahan Baku Kedelai/Beras dan Penambahan Angkak serta Variasi Lama Fermentasi*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Ernasari., Patang., dan Kadirman. 2018. Pemanfaatan Sari Tebu (Saccharum Oficinarum) dan Lama Fermentasi Kacang Tunggak Terhadap Kualitas Kecap Manis Kacang Tunggak (Vigna unguiculata). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4(2), 92-99.
- Fardeau, M. L., Benmalek, Y., Yahia, O. A., and Belkebir. 2013. Anti-microbial and Anti-oxidant Activities of Illicium verum, Crataegus oxyacantha ssp Monogyna and Allium Cepa Red and White Varieties. *Bioengineered Journal*, 4(4), 244 – 248.
- Fauzi, M. 1999. *Perubahan Biokimia Selama Fermentasi Garam dengan Substrat Koji Kedelai dan Kecambahnya*. Skripsi. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Ginting, P. 2002. *Mempelajari Proses Pembuatan Kecap Udang Putih (Penaells Merglliensis) Secara Fermentasi Mikrobiologis*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

- Haliza, W. Purwani, E.Y. dan Thahir, R. 2010. Pemanfaatan Kacang-Kacangan Lokal Mendukung Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*, 3(3), 238.
- Harmayani, E. Umar, S. dan Mrdijati, G. 2019. *Makanan Tradisional Indonesia Seri 1: Kelompok Makanan Fermentasi dan Makanan yang Populer di Masyarakat*. Yogyakarta: UGM Press.
- Hasna, M. 1991. *Pengaruh Penggunaan Enzim Papain Selama Proses Hidrolisis Kecap Ikan*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hustiany, R. 2016. *Reaksi Maillard: Pembentuk Citarasa dan Warna pada Produk Pangan*. Banjarmasin: LMU Press.
- Iskandar, A. dan Luthfiano, Y.D. 2018. Karakteristik Nira Kelapa Fermentasi Dengan Metode Fermentasi Moromi. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 30(2), 245.
- Ismayanti, M. dan Harijono. 2015. Formulasi MP ASI Berbasis Tepung Kecambah Kacang Tunggak dan Tepung Jagung dengan Metode Linear Programming. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3), 997.
- Kanchana, 2016. Glycine Max (L.) Merr (Soybean). *Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*, 5(1), 356 – 371.
- Kanetro, B. dan Dewi, S.H.C. 2013. Pengaruh Berbagai Kecambah Kacang-kacangan Lokal Sebagai Bahan Dasar Meat Analog Terhadap Sifat Fisik (tekstur), Kesukaan, dan Rasio Agrinin/lisin. *Agritech*, 33(1), 6.
- Krisnawati, A. 2017. Kedelai sebagai Sumber Pangan Fungsional. *Iptek Tanaman Pangan*, 12(1), 57.
- Kurniawan, R. 2008. Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam dan Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas Kecap Ikan Lele. *Jurnal Teknik Kimia*, 2(2), 133-134.
- Kusmiati, M. dan Ellysa, A. R. 2022. Perbandingan Kadar Fenolik Total dalam Minyak Atsiri dan Ekstrak Etanol Bunga Lawang (*Illicium verum*). *Media Farmasi Indonesia*, 17(2), 76.
- Maryani, T. 2018. Penetapan Kadar Protein Dalam Tauco dengan Metode Kjeldahl. *Jurnal Analis Farmasi*, 3(4), 268.
- Meutia, Y. R. 2015. Standarisasi Produk Kecap Kedelai Manis Sebagai Produk Khas Indonesia. *Jurnal Standarisasi*, 17(2), 149.

- Miftahul, S.J. dan Sopandi, T. 2016. Pemanfaatan Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) Ditambah Air Siwalan (*Borassus flabellifer*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kecap. *Stigma Journal of Science*, 9(1), 19.
- Musta'inah. 2009. *Optimalisasi Inokulum dan Jenis Air Kelapa Terhadap Kualitas Kecap Air Kelapa*. Skripsi. Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Mutiarahma, S. Pramono, Y.B. dan Nurwantoro. 2019. Evaluasi Kadar Gula, Kadar Air, Kadar Asam dan pH pada Pembuatan Tablet Effervescent Buah Nangka. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 38.
- Naiola, E. dan Yati, S.S. 2007. Fermentasi Kecap Dari Beberapa Jenis Kacang-Kacangan Dengan Menggunakan Ragi Mutan *Aspergillus* Sp. K-1 dan *Aspergillus* sp. K-1A. *Jurnal Berita Biologi*, 8(5), 368.
- Nugraheni, M. 2008. Teknologi Pemanfaatan Limbah Padat Industri Tahu Untuk Pembuatan Kecap Ampas Tahu. *Inotek*, 12.
- Nugroho, A. 2016. Validasi Metode Pengujian Viskositas MU01/VIS/2011 di Laboratorium Terpadu dengan Menggunakan Viskometer Brookfield. *Integrated Lab Journal*, 4(1), 89.
- Nursiwi, A. Dwi, I. Ardhea, M. S. dan Khairun, N. 2018. Perubahan Kadar Protein, Kadar Serat dan Kadar Fenol Selama Fermentasi Tempe Lamtoro (*Leucaena leucocephala*). *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*, 2(1), 84.
- Pagarra, H. 2011. Pengaruh Lama Perebusan Terhadap Kadar Protein Tempe Kacang Tunggak (*Vigna Unguiculata*). *Bionature*, 12(1), 15.
- Permanasari, A. Y. Fitria, Y. Mira, A. T. Dahlia, A. dan Ari, W. 2018. Pengaruh Konsentrasi Substrat dan Enzim Terhadap Produksi Gula Reduksi Pada Pembuatan Gula Cair dari Tepung Sorgum Merah Secara Hidrolisis Enzimatis. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*, 5, 6.
- Pratiwi, R.F. Utami, R. dan Nurhartadi, E. 2012. Pengaruh Lama Fermentasi Moromi Terhadap Viskositas, Kadar Protein Terlarut, Aktivitas Antioksidan dan Sensori Kecap Bungkil Wijen Putih Sangrai dan Non Sangrai. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 5(2), 97-100.
- Purwandari, A. W. 2007. *Kecap*. Bekasi: Ganeca.
- Qaim, M. 2009. The Economics of Genetically Modified Crops. *Annual Review of Sources Economic*, 1, 665 – 694.

- Radiati, A. dan Sumarto. 2016. Analisis Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, dan Kandungan Gizi pada Produk Tempe dari Kacang Non-Kedelai. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(1), 18.
- Rahardjo, L.J. Bahar, A. dan Adi, A.C. 2019. Pengaruh Kombinasi Kacang Kedelai (*Glycine Max*) dan Kacang Tunggak (*Vigna Unguiculata (L) Walp.*) yang Diperkaya Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) Terhadap Daya Terima dan Kadar Protein Snack Bar. *Amerta Nutrition*, 3(1), 72.
- Rahayu, A. Suranto. Dan Tjahjadi, P. 2005. Analisis Karbohidrat, Protein, dan Lemak pada Pembuatan Kecap Lamtoro Gung (*Leucaena leucocephala*) terfermentasi *Aspergillus oryzae*. *Bioteknologi*, 2(1), 17.
- Rahayu, K. dan Sudarmaji. 2005. *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi. UGM.
- Rahman, A. 1992. *Teknologi Fermentasi*. Jakarta: Arcan.
- Ramdani, N. Reni, S. dan Lalu, K. A. 2017. Daya Terima Konsumen dan Kandungan Gizi Tempe Kacang Tunggak Rumput Laut. *Jurnal Gizi Prima*, 2(2), 95.
- Risnawati, Y. Dwi, S. dan Rusdin, R. 2015. *Komposisi Proksimat Tempe yang Dibuat dari Kedelai Lokal dan Kedelai Impor*. Artikel Publikasi Ilmiah. Fakultas Ilmu Kesehatan. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rosida, D. F. Qomariah. dan Murtiningsih. 2013. Kajian Dampak Substitusi Kacang Tunggak Pada Kualitas Fisik dan Kimia Tahu. *Jurnal Teknologi Pangan*, 5(2), 139.
- Rosida, D. F. Wijaya, C. H. Apriyantono, A. dan Zakaria, F. R. 2013. Karakteristik Moromi dan Kecap Manis Serta Kajian Aktivitas Antioksidannya. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(2).
- Santosa, B. Ismawati. Dan Juwita, R. D. 2018. Karakteristik Kecap Manis Berbasis Kacang-kacangan. *Cemara*, 15(1), 43-45.
- Sayekti, R.S. Prajitno, D. dan Toekidjo. 2012. Karakterisasi Aksesori Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata (L) Walp*) Asal Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Vegetalika*, 1(1), 1-2.
- Setiawati, B. B. 2008. Penentuan Komponen Kualitas dan Bahan Baku Optimal Produk Kecap Organik Berbasis Off Line Quality Control. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 4(1), 13-17.
- Shadri, S. Ryan, M. dan Novi, S. 2018. Kajian Pembuatan Bubuk Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) dengan Kombinasi Suhu dan Lama Pengeringan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Petanian Unsyiah*, 1(3), 371.

- Simanjourang, E. Kurniawati, N. dan Hasan, Z. 2012. Pengaruh Penggunaan Enzim Papain Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Karakteristik Kimia Kecap Tutut. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(4), 218.
- Siregar, S. Indriani. Vincentia, A. R. Visensius, K. dan Romauli, T. M. 2020. Perbandingan Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Farmasi*, 3(1), 40.
- Sohliya, I. S. Joshi, R. K. Bhagobaty. dan Kumar, R. 2008. Tungrymbai – A Traditional Fermented Soybean Food of The Ethnic Tribes of Meghalaya. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 8(4), 559 – 561.
- Suprapti, L. 2005. *Kecap Tradisional*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suprapti, L. 2008. *Produk – Produk Olahan Ikan Kecap, Dendeng, dan Kamaboko*. Yogyakarta: Kanisius.
- Surbakti, A. BR. Sinta, P.R. Sinek, M. BR. PA. dan Raheliya, BR. G. 2020. Sistem Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Penentuan Optimasi Ragi Tempe Pada Proses Fermentasi Tempe Kedelai Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani. *Jurnal Ilmiah Simantek*, 4(2), 147.
- Suseno, R. Palupi, N.S. dan Prangdimurti, E. 2016. Alergenisitas Sistem Glikasi Isolat Protein Kedelai-Fruktooligosakarida. *Agritech*, 36(4), 451.
- Swastika, K.S. Dewa. Nuryanti, S. dan Sawit, M.H. 2007. *Kedudukan Indonesia dalam Perdagangan Internasional Kedelai*. Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan. Hal.28.
- Timoryana, V. 2007. *Studi Pembuatan Kecap Ikan Selar (*Caranx leptolepis*) dengan Fermentasi Spontan*. Skripsi. IPB. Bogor.
- Wahyuhapsari, R. dan Agustin, K. W. 2013. Pembuatan Miso dengan Memanfaatkan Edamame (Kajian Konsentrasi Koji dan Suhu Inkubasi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 1(1), 158-164.
- Wahyuni, S. 2018. *Pemanfaatan Limbah Air Kelapa (*Cocos nucifera L.*) Untuk Pembuatan Kecap dan Uji Organoleptik Sebagai Referensi Mata Kuliah Bioteknologi*. Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam.
- Walianingsih, E. J. Anom, J. dan Mayun, P. 2016. Pengaruh Lama Fermentasi Kedelai Terhadap Karakteristik Sere Kedele. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 6(1), 1.

- Widyastuti, P. Putut, H. R. dan Ratna, I. 2014. Mutu Kecap Ikan Yang Terbuat Dari Isi Perut Ikan Manyung (*Arius thalassinus*) dengan Konsentrasi Garam Yang Berbeda. *Jurnal Saintek Perikanan*, 9(2), 20.
- Yanfang, Z. dan Wenyi, T. 2009. *Flavor and Taste Compounds*.
- Yudiono, K. 2020. Peningkatan Daya Saing Kedelai Lokal Terhadap Kedelai Impor sebagai Bahan Baku Tempe melalui Pemetaan Fisiko-Kimia. *Agrointek*, 14(1), 58.
- Yurnalis. 2006. Pemanfaatan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L) Pada Pembuatan Kecap Manis. *Jurnal Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Ekasakti*, 5-7.
- Zakaria, K. A. 2010. Program Pembangunan Agribisnis Kedelai dalam Peningkatan Produksi dan Pendapatan Petani. *Jurnal Litbang Pertanian*, 29(4), 147 – 153.