

PERBANDINGAN ZAT GIZI KACANG DENGAN KECAMBAH: META ANALISIS DAN UJI IN VITRO PADA KACANG TERPILIH

ANISAH DYAH RAHMAWATI



**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Perbandingan Zat Gizi Kacang dengan Kecambah: Meta Analisis dan Uji *In Vitro* pada Kacang Terpilih” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Anisah Dyah Rahmawati
NIM I1501202018



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

ANISAH DYAH RAHMAWATI. Perbandingan Zat Gizi Kacang dengan Kecambah: Meta Analisis dan Uji *In Vitro* pada Kacang Terpilih. Dibimbing oleh EVY DAMAYANTHI dan ENY PALUPI

Produksi pangan yang bergizi dan berkelanjutan menjadi salah satu target dalam agenda pembangunan berkelanjutan global untuk menanggulangi kelaparan. Bahan pangan yang menjadi perhatian dalam produksi pangan yang berkelanjutan adalah bahan pangan sumber protein. Salah satu bahan pangan yang berpotensi sebagai sumber protein nabati yang baik dan memenuhi aspek keberlanjutan adalah kecambah kacang. Walaupun berpotensi menjadi solusi produksi sumber protein nabati yang berkualitas tinggi, hasil studi terkait pengaruh proses perkecambahan terhadap zat gizi dalam biji-bijian bervariasi. Oleh sebab itu, dilakukan *review* untuk merangkum hasil studi terkait pengaruh perkecambahan terhadap perubahan zat gizi.

Penelitian ini bertujuan membuat *review* kuantitatif dengan menggunakan teknik meta analisis, kemudian mengevaluasi hasil dari meta analisis menggunakan analisis *in vitro*. Prosedur penelitian meta analisis terdiri dari beberapa tahapan, yaitu (1) perumusan pertanyaan penelitian, (2) penelitian pendahuluan, (3) validasi ide, (4) penentuan kriteria inklusi dan eksklusi, (4) penyusunan protokol meta analisis, (5) pencarian jurnal yang relevan dengan topik, (6) seleksi jurnal berdasarkan kriteria inklusi, (7) pengkodean data, (8) ekstraksi data, (9) statistik analisis, dan (10) analisis risiko bias. Pencarian jurnal untuk meta analisis dilakukan dengan dua metode, yaitu melalui pencarian *database* dan pencarian manual, yang dibatasi hingga bulan Oktober 2023. Setelah proses pencarian dan penyeleksian jurnal berdasarkan kriteria inklusi, didapatkan 94 jurnal inklusi. Analisis statistik yang dilakukan pada meta analisis berupa perhitungan *effect size*, *pooled effect size*, uji heterogenitas, *fail safe N*, interval kepercayaan, dan uji signifikansi. Data yang dianggap reliabel adalah data yang memiliki *effect size* signifikan serta memiliki nilai yang *robust* berdasarkan perhitungan *fail safe N*. Interpretasi *effect size* dilakukan menggunakan standar Cohen.

Hasil meta analisis menunjukkan bahwa, kecambah kacang memiliki kandungan zat gizi dalam bentuk sederhana yang lebih tinggi dibandingkan kacang yang tidak dikecambahkan. Kandungan serat kasar, aktivitas antioksidan, beberapa vitamin, serta daya cerna pati dan protein cenderung meningkat secara signifikan pada kecambah kacang. Selain itu, komponen anti gizi dan komponen penyebab flatulensi yang merupakan faktor penghambat konsumsi kacang, mengalami penurunan akibat perkecambahan yang berdampak positif pada konsumsi kecambah kacang. Namun, nilai heterogenitas dari hasil meta analisis menunjukkan nilai yang tinggi, yaitu pada rentang 70% sampai di atas 90%, sehingga dilakukan analisis lanjutan berupa analisis *subgrup* berdasarkan waktu perkecambahan. Hasil dari analisis *subgrup* menunjukkan bahwa pada waktu perkecambahan yang singkat, yaitu pada proses perkecambahan selama 24 – 72 jam, kecambah kacang memiliki kualitas gizi yang lebih baik dibandingkan kacang yang tidak dikecambahkan.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Seleksi jenis kacang-kacangan untuk uji *in vitro* dilakukan berdasarkan aspek ketersediaan, konsumsi, dan harga. Hasil seleksi menghasilkan kacang tanah dipilih sebagai sampel uji, karena berpotensi sebagai sumber protein alternatif dengan harga terjangkau untuk konsumsi masyarakat Indonesia. Sebelum dilakukan uji *in vitro*, sampel kacang tanah diolah menjadi tepung kacang tanah dan tepung kecambah kacang tanah untuk memudahkan penyimpanan dari sampel. Tepung kacang tanah merupakan sampel kontrol dalam penelitian, sedangkan tepung kecambah kacang tanah sebagai sampel perlakuan.

Parameter terkait kualitas protein yang dianalisis berupa zat gizi makro, total asam amino, estimasi daya cerna protein, dan estimasi *Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score* (PDCAAS). Hasil analisis zat gizi makro menunjukkan bahwa kecambah kacang memiliki kadar lemak dan karbohidrat yang lebih rendah dibandingkan kacang yang tidak dikecambahkan. Namun, kandungan protein kasar menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar kelompok kecambah dengan kacang yang tidak dikecambahkan. Berbeda dengan hasil kandungan protein kasar, mayoritas jumlah total asam amino mengalami peningkatan akibat perkecambahan. Proses perkecambahan juga mengakibatkan nilai estimasi daya cerna kacang meningkat dari 84% menjadi 86% pada kecambah kacang. Nilai estimasi PDCAAS pada kecambah kacang sebesar 57%, lebih tinggi dibandingkan kacang yang tidak dikecambahkan, yaitu 55%. Evaluasi hasil analisis *in vitro* menunjukkan hasil yang selaras dengan hasil meta analisis, kecuali pada parameter asam amino aromatik, aspartat, dan glutamat. Perbedaan hasil kemungkinan disebabkan oleh penggunaan rentang waktu perkecambahan ketika uji *in vitro*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proses perkecambahan pada durasi singkat, yaitu 24 – 72 jam pada kondisi gelap, dapat membantu meningkatkan kualitas protein kacang tanah.

Kata kunci: *In vitro*, kacang-kacangan, meta analisis, perkecambahan, zat gizi

SUMMARY

ANISAH DYAH RAHMAWATI. Comparison of Nutritional Contents between Germinated and Ungerminated Legume: a Meta Analysis and *In Vitro* Assessment for Selected Legume. Supervised by EVY DAMAYANTHI and ENY PALUPI

The production of nutritious and sustainable food is an important target in the world's sustainable development agenda to combat hunger. Foods of concern related to sustainable food production are protein sources. One of the potentially source of protein is germinated legume. Although various studies have mentioned the potential of germination as a solution for producing high quality plant-based protein source, the results varies between studies. Therefore, it is necessary to conduct a review to summarize the result from various studies related to effect of germination on legume nutrition.

This research aims to make a quantitative review using meta analysis technique, then evaluate the result with *in vitro* analysis. The research procedure for meta analysis consist of several stages, namely (1) the formulation of research questions, (2) preliminary research and validation of ideas, (3) determination of inclusion and exclusion criteria, (4) preparation of meta analysis protocol, (5) searching for relevant literature, (6) literature screening, (7) data coding, (8) data extraction, (9) statistical analysis, and (10) risk of bias analysis. The process of searching for relevant literature was carried out using two methods, i.e. through database screening and manual searching. Only publication published before October 2023 were included in the searching. After the searching process and eligibility assessment based on inclusion criteria, 94 journals were included for meta analysis. Statistical analysis was carried out to calculate effect size, pooled effect size, heterogeneity test, fails safe N, confidence interval, and significance test. Data are considered reliable if they have significant effect size and robust value based on the result of fail safe N calculation. Cohen standard were used for interpretation of the effect size.

The results of the meta analysis showed that germinated beans contain higher levels of macronutrients in their simple forms than the nongerminated beans. Crude fiber, antioxidant activity, several vitamins, total sugar, protein and starch digestibility tend to increase significantly in germinated legume. In addition, the content of anti nutrients and components responsible for flatulence in legume decrease because of germination. Anti nutrient and flatulence-inducing components had become the limiting issue in the consumption of legume. Thus, decrease of them can potentially give positive impact to increase germinated legume consumption. However, the heterogeneity value from the meta-analysis result showed high heterogeneity in the range of 70% until above 90%. Due to the high heterogeneity, further analysis was done using subgroup analysis based on germination time. The result showed that short period of germination (24 – 72 hour) increase the nutrient quality of legume.

The selection of legume used in this study was carried out based on several aspects, which are the availability, consumption, and price in Indonesia. Peanut was chosen as *in vitro* sample because it has high potential as an alternative protein source with affordable price in Indonesia. Peanut samples were processed into nongerminated peanut flour and germinated peanut flour. The samples were



processed into flour to the shelf life of the samples. The nongerminated peanut flour was used as control group, while the germinated flour as treatment group.

Protein-related parameters analyzed in this research were crude protein content, total amino acids, estimated protein digestibility by *in vitro* enzymatic method, and estimated Protein Digestibility Corrected Amino Acid (PDCAAS). The macro nutrient analysis showed that germinated peanut has lower fat and carbohydrate than the nongerminated peanut. However, crude protein contents were not significantly different between the two types of peanut flour. In contrast to the result of crude protein, the majority of the total amino acids in peanut increased due to germination. Germination also increased the estimated value of peanut protein digestibility from 84% to 86%. The estimated PDCAAS value for germinated peanut was 57%, higher than the nongerminated peanut which was 55%. Comparison between the results of *in vitro* analysis and the results of meta-analysis also showed similar interpretation for nutrient content and digestibility, except for aromatic amino acids, aspartate and glutamate content. The difference likely was caused by the use of ranged value for germination period during *in vitro* sample preparation and not an exact duration. This research showed that the germination process for a short duration, specifically for 24 - 72 hours in dark conditions, can help improve the protein quality of peanut.

Keywords: Germination, *in vitro*, legume, meta-analysis, nutrients



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERBANDINGAN ZAT GIZI KACANG DENGAN KECAMBAH: META ANALISIS DAN UJI IN VITRO PADA KACANG TERPILIH

ANISAH DYAH RAHMAWATI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Gizi

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



(a) Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr. Zuraidah Nasution S.T.P., M.Sc.

Judul Tesis : Perbandingan Zat Gizi Kacang dengan Kecambah: Meta Analisis
dan Uji *In Vitro* pada Kacang Terpilih

Nama : Anisah Dyah Rahmawati

NIM : I1501202018

Disetujui oleh

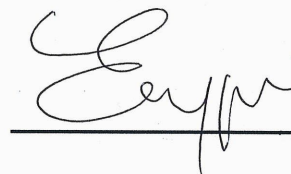
Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Evy Damayanthi, M.S.



Pembimbing 2:

Dr. agr. Eny Palupi, S.T.P., M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Prof. Dr. Rimbawan

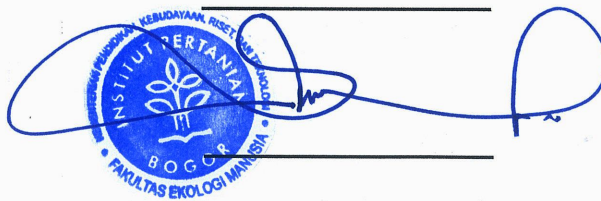
NIP 196204061986031002



Dekan Fakultas Ekologi Manusia

Dr. Sofyan Sjaf, S.Pt., M.Si.

NIP 197810032009121003



Tanggal Ujian: 8 Juli 2024

Tanggal Lulus:

05 AUG 2024



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penelitian ini berhasil diselesaikan. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Januari 2022 hingga Desember 2023 dengan judul “Perbandingan Zat Gizi Kacang dengan Kecambah: Meta Analisis dan Uji *In Vitro* pada Kacang Terpilih”.

Terima kasih penulis sampaikan kepada komisi pembimbing, Prof. Dr. Ir. Evy Damayanthi, M.S. dan Dr. agr. Eny Palupi, S.T.P., M.Sc. yang telah memberi saran dan bimbingan selama masa pengerjaan proposal. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada tenaga administrasi pendidikan program studi ilmu gizi yang telah banyak membantu dalam pengurusan dokumen akademik. Selain itu, penulis juga mengungkapkan terima kasih kepada ayah, ibu, saudara kandung, serta teman – teman pascasarjana di program studi ilmu gizi tahun 2020 yang telah memberi dukungan selama pengerjaan proposal penelitian. Terima kasih juga diucapkan kepada pak Ade Chandra Iwansyah dari Balai Riset dan Inovasi Nasional yang telah membantu dalam analisis daya cerna protein pada penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada teman-teman dari organisasi HIMPPAS IPB, terutama divisi *Creative Studio* yang banyak memberikan dukungan kepada penulis selama pengerjaan penelitian ini.

Semoga hasil penelitian ini dapat berkontribusi bagi kemajuan ilmu pengetahuan serta bermanfaat bagi masyarakat.

Bogor, Juli 2024

Anisah Dyah Rahmawati



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.6 Hipotesis Penelitian	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kecambah Kacang	5
2.2 Potensi Kecambah Kacang	8
2.3 Meta Analisis	9
2.4 Analisis <i>In Vitro</i> Kualitas Protein	12
III METODE	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Tahapan Penelitian	13
3.4 Pemilihan Sampel Analisis <i>In Vitro</i>	16
3.5 Analisis <i>In Vitro</i>	17
3.6 Pengolahan Data	21
3.7 Definisi Operasional	24
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Meta Analisis: Penelitian Pendahuluan	25
4.2 Gambaran Literatur Inklusi untuk Meta Analisis	26
4.3 Meta Analisis: Pengaruh Perkecambahan Terhadap Zat Gizi	30
4.4 Meta Analisis: Pengaruh Waktu Terhadap Kandungan Zat Gizi	44
4.5 Persiapan Uji <i>In Vitro</i>	48
4.6 Uji <i>In vitro</i> : Pengaruh Perkecambahan pada Kacang Tanah	53
4.7 Perbandingan Hasil Meta Analisis dengan Hasil <i>In Vitro</i>	57
V SIMPULAN DAN SARAN	60
Simpulan	60
Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	72
RIWAYAT HIDUP	86



DAFTAR TABEL

1	Kriteria inklusi dan eksklusi dalam proses pencarian literatur	15
2	Interpretasi nilai <i>effect size</i> berdasarkan standar Cohen (1988)	23
3	Analisis statistik data penelitian pendahuluan	26
4	Distribusi geografis lokasi penelitian dan sumber kacang	29
5	Jenis kacang yang teridentifikasi dari jurnal inklusi	30
6	Statistik ES, heterogenitas, bias publikasi, dan rata-rata sampel	32
7	Statistik ES, heterogenitas, bias publikasi, dan rata-rata sampel	34
8	Statistik ES, heterogenitas, bias publikasi, dan rata-rata Sampel	36
9	Statistik ES, heterogenitas, bias publikasi, dan rata-rata sampel	37
10	Statistik ES, heterogenitas, bias publikasi, dan rata-rata sampel	39
11	Statistik ES, heterogenitas, bias publikasi, dan rata-rata sampel	41
12	Statistik ES, Heterogenitas, Bias Publikasi, dan Rata-rata Sampel	42
13	Statistik ES, heterogenitas, bias publikasi, dan rata-rata sampel	44
14	Analisis <i>subgroup</i> parameter zat gizi makro dan serat	45
15	Analisis <i>subgroup</i> parameter pati dan gula berdasarkan waktu	46
16	Analisis <i>subgroup</i> parameter daya cerna berdasarkan waktu	46
17	Analisis <i>subgroup</i> parameter vitamin berdasarkan waktu	47
18	Analisis <i>Subgroup</i> Parameter Anti Gizi dan Antioksidan	47
19	Jumlah kacang yang berkecambah dan daya germinasi kacang	52
20	Rendemen per Tahapan Pembuatan Tepung Kacang	53
21	Kandungan zat gizi makro tepung kacang tanah	54
22	Hasil analisis total asam amino pada tepung kacang tanah	55
23	Hasil analisis estimasi daya cerna protein dan skor asam amino	57
24	Perbandingan hasil meta analisis dan <i>in vitro</i>	58

DAFTAR GAMBAR

1	Tahapan perkecambahan	7
2	Tahapan proses pelaksanaan meta analisis	10
3	Tahapan penelitian	13
4	Prosedur meta analisis berdasarkan panduan PRISMA	14
5	Diagram alir analisis statistik untuk meta analisis	21
6	Hasil pencarian jurnal untuk penelitian pendahuluan	25
7	Hasil analisis data penelitian pendahuluan	26
8	Diagram alir proses pencarian jurnal inklusi	27
9	Tahun publikasi dan presentase indeks kuartil dari jurnal inklusi	28
10	Prosedur perkecambahan dalam jurnal inklusi	29
11	<i>Effect size</i> kumulatif zat gizi makro	31
12	<i>Effect size</i> kumulatif total asam amino esensial	33
13	<i>Effect size</i> kumulatif total asam amino non esensial	35
14	<i>Effect size</i> kumulatif kandungan pati dan gula	36
15	<i>Effect size</i> kumulatif daya cerna protein dan karbohidrat	38
16	<i>Effect size</i> kumulatif kandungan anti gizi dan antioksidan	40
17	<i>Effect size</i> kumulatif kandungan vitamin	42



DAFTAR GAMBAR (lanjutan)

18	<i>Effect size</i> kumulatif kandungan mineral	43
19	Aspek ketersediaan dari kacang	48
20	Jumlah konsumsi dan perbandingan harga dari kacang	49
21	Penelitian pendahuluan proses perkecambahan kacang tanah	50
22	Dokumentasi proses perkecambahan kacang tanah	51
23	Dokumentasi proses pembuatan tepung kacang dan kecambah	52

DAFTAR LAMPIRAN

1	Publikasi jurnal <i>review</i> yang telah terbit	72
2	Jurnal inklusi yang digunakan dalam penelitian	74
3	Presentase jumlah dan indeks kuartil jurnal inklusi	81
4	<i>Funnel plot</i> hasil meta analisis	81
5	Diagram alir proses perkecambahan	824
6	Diagram alir proses penepungan kacang	835
7	Diagram alir analisis daya cerna protein	845



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.