

Potensi Ekstrak Buah Bit dalam Mengatasi Anemia pada Ibu Hamil

Lela Handayani^{1*}, Naya Jeehan Putri Sayyidina¹ dan Ferly Oktriyedi²

¹ Program Studi DIII Kebidanan, Akademi Kebidanan Prestasi Agung, Jln. Rangka Lawe Komp. Kampus Kel. Dwi Warga Tunggal Jaya Kec. Banjar Agung Kab. Tulang Bawang, Prov. Lampung Indoensia 34682

² Program Studi Magister Kesehatan masyarakat, Universitas Anak Bangsa, Jl. Pinus I No.693, Kacang Pedang, Kec. Gerunggang, Kota Pangkal Pinang, Kepulauan Bangka Belitung 33684

* e-mail korespondensi penulis: lelahandayani.lh@gmail.com

ABSTRAK

Anemia pada kehamilan merupakan masalah kesehatan yang dapat meningkatkan risiko komplikasi maternal dan neonatal. Pemberian tablet zat besi merupakan terapi standar, tetapi keberhasilannya dapat dipengaruhi oleh kepatuhan, pola konsumsi, dan efek samping. Buah bit (*Beta vulgaris*) mengandung folat, mineral, nitrat, betalain, dan senyawa antioksidan yang berpotensi mendukung peningkatan kadar hemoglobin. Tujuan: Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh tiga dosis ekstrak buah bit terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada ibu hamil dengan anemia serta membandingkannya dengan kelompok kontrol. Metode: Penelitian menggunakan desain quasi-experimental dengan pendekatan pretest-posttest control group design. Sampel terdiri atas 60 ibu hamil dengan anemia yang dibagi menjadi empat kelompok, masing-masing 15 responden, yaitu kelompok kontrol, dosis 1, dosis 2, dan dosis 3. Kelompok kontrol memperoleh tablet Fe, sedangkan kelompok intervensi memperoleh tablet Fe disertai ekstrak buah bit dengan tiga dosis berbeda selama 14 hari. Kadar hemoglobin diperiksa sebelum dan setelah intervensi. Analisis dalam kelompok menggunakan uji t dependen, sedangkan perbedaan peningkatan antarkelompok dianalisis menggunakan One-Way ANOVA dan uji lanjut Tukey. Hasil: Rerata peningkatan kadar hemoglobin pada kelompok kontrol sebesar 0,29 g/dL, dosis 1 sebesar 0,76 g/dL, dosis 2 sebesar 1,22 g/dL, dan dosis 3 sebesar 1,68 g/dL. Uji t dependen menunjukkan perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan setelah intervensi pada seluruh kelompok dengan nilai $p < 0,05$. Hasil One-Way ANOVA menunjukkan perbedaan peningkatan kadar hemoglobin yang signifikan antarkelompok dengan nilai $F = 26,411$ dan $p < 0,001$. Uji Tukey menunjukkan bahwa seluruh pasangan kelompok berbeda secara signifikan. Kesimpulan: Ekstrak buah bit berpotensi meningkatkan kadar hemoglobin ibu hamil dengan anemia dan menunjukkan pola dosis-respons. Dosis 3 memberikan peningkatan kadar hemoglobin paling besar, tetapi penggunaannya tetap sebagai pendamping tablet Fe dan pelayanan antenatal sesuai standar.

Kata kunci: anemia kehamilan, ekstrak buah bit, hemoglobin, ibu hamil, dosis-respons

ABSTRACT

*Anemia in pregnancy is a health problem that can increase the risk of maternal and neonatal complications. Iron tablets are a standard therapy, but their success can be influenced by compliance, consumption patterns, and side effects. Beetroot (*Beta vulgaris*) contains folate, minerals, nitrates, betalains, and antioxidant compounds that have the potential to support increased hemoglobin levels. Objective: This study aims to analyze the effect of three doses of beetroot extract on increasing hemoglobin levels in pregnant women with anemia and compare them with the control group. Method: The study used a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group design approach. The sample consisted of 60 pregnant women with anemia who were divided into four groups, each with 15 respondents: the control group, dose 1, dose 2, and dose 3. The control group received iron tablets, while the intervention group received iron tablets accompanied by beetroot extract with three different doses for 14 days. Hemoglobin levels were examined before and after the intervention. Analysis within groups used the dependent t-test, while differences in improvement between groups were analyzed using One-Way ANOVA and Tukey's follow-up test. Results: The mean increase in hemoglobin levels in the control group was 0.29 g/dL, dose 1 was 0.76 g/dL, dose 2 was 1.22 g/dL, and dose 3 was 1.68 g/dL. A dependent t-test*

showed a difference in hemoglobin levels before and after the intervention in all groups with a p-value <0.05. One-Way ANOVA results showed a significant difference in hemoglobin levels between groups with an F-value of 26.411 and p-value <0.001. Tukey's test showed that all pairs of groups were significantly different. Conclusion: Beetroot extract has the potential to increase hemoglobin levels in pregnant women with anemia and exhibits a dose-response pattern. Dose 3 provided the greatest increase in hemoglobin levels, but its use remains as a companion to iron tablets and standard antenatal care.

Keywords: anemia in pregnancy, beetroot extract, hemoglobin, pregnant women, dose-response

PENDAHULUAN

Anemia pada kehamilan masih menjadi masalah kesehatan masyarakat karena dapat memengaruhi kondisi ibu, perkembangan janin, dan hasil persalinan (Wang et al., 2025). Prevalensi anemia pada ibu hamil usia 15–49 tahun secara global pada 2023 diperkirakan mencapai 35,5%, sehingga lebih dari sepertiga ibu hamil di dunia masih menghadapi masalah tersebut (World Health Organization, 2023). Di Indonesia, hasil Survei Kesehatan Indonesia 2023 menunjukkan bahwa prevalensi anemia pada ibu hamil sebesar 27,7%, menurun dari 48,9% pada 2018, tetapi angkanya masih menunjukkan beban kesehatan yang perlu mendapat perhatian (BKPK Kementerian Kesehatan RI, 2023). Tingginya prevalensi tersebut memperlihatkan bahwa anemia kehamilan belum sepenuhnya dapat diatasi melalui pelayanan antenatal dan program suplementasi yang telah berjalan (O'Toole et al., 2024).

Anemia selama kehamilan terjadi ketika kadar hemoglobin tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan oksigen jaringan ibu dan janin, dengan defisiensi zat besi sebagai salah satu penyebab yang paling sering ditemukan (Obianeli et al., 2024). Kebutuhan zat besi meningkat selama kehamilan karena bertambahnya massa eritrosit ibu, peningkatan volume darah, pertumbuhan plasenta, serta perkembangan janin (Benson et al., 2024). Kekurangan zat besi dapat menurunkan kemampuan tubuh membentuk hemoglobin dan mengangkut oksigen, sehingga ibu dapat mengalami mudah lelah, lemah, pusing, sesak napas, dan penurunan kemampuan beraktivitas (Obianeli et al., 2024). Meta-analisis terbaru menunjukkan

bahwa anemia pada kehamilan berhubungan dengan peningkatan risiko perdarahan postpartum, ketuban pecah dini, persalinan prematur, berat badan lahir rendah, persalinan sesar, hipertensi gestasional, dan asfiksia neonatal (Wang et al., 2025). Anemia juga berhubungan dengan peningkatan risiko hambatan pertumbuhan janin karena berkurangnya kapasitas darah ibu dalam memasok oksigen dan zat gizi kepada janin (Wang et al., 2025).

Penanganan anemia pada ibu hamil umumnya dilakukan melalui pemberian tablet zat besi dan asam folat, perbaikan pola konsumsi, serta pengobatan terhadap penyebab anemia yang mendasarinya (O'Toole et al., 2024). Kajian sistematis terbaru menunjukkan bahwa suplementasi zat besi selama kehamilan dapat menurunkan kejadian defisiensi zat besi dan anemia defisiensi zat besi, meskipun bukti mengenai dampaknya terhadap seluruh luaran maternal dan neonatal masih memerlukan penelitian lebih lanjut (Cantor et al., 2024). Keberhasilan pemberian tablet Fe dapat dipengaruhi oleh kepatuhan ibu, dosis dan lama pemberian, status zat besi awal, pola konsumsi, serta efek samping saluran pencernaan yang muncul selama terapi (O'Toole et al., 2024). Perbedaan rekomendasi dosis, metode skrining, dan pemeriksaan feritin dalam berbagai pedoman juga menunjukkan bahwa tata laksana anemia kehamilan masih memerlukan pendekatan yang disesuaikan dengan kondisi setiap ibu (Mintsopoulos et al., 2024; O'Toole et al., 2024). Kondisi tersebut mendorong pengembangan intervensi pangan pendamping yang mudah diterima dan berpotensi membantu meningkatkan kadar hemoglobin tanpa

menggantikan terapi zat besi sebagai penanganan utama (Nastiti et al., 2025).

Salah satu bahan pangan yang berpotensi dikembangkan sebagai intervensi pendamping adalah buah bit atau *Beta vulgaris* (Stoica et al., 2025). Buah bit mengandung berbagai komponen bioaktif, antara lain betalain, senyawa fenolik, vitamin, antioksidan, dan nitrat anorganik yang berpotensi memberikan manfaat fisiologis bagi tubuh (Stoica et al., 2025). Betalain dan senyawa fenolik memiliki aktivitas antioksidan yang dapat membantu melindungi sel dari kerusakan akibat stres oksidatif, sedangkan nitrat dapat dikonversi menjadi nitric oxide yang berperan dalam vasodilatasi dan fungsi pembuluh darah (Stoica et al., 2025; Shannon et al., 2025). Meskipun komponen tersebut memberikan dasar biologis bagi pemanfaatan buah bit, peningkatan kadar hemoglobin tidak dapat dijelaskan hanya oleh satu senyawa karena proses pembentukan eritrosit juga dipengaruhi oleh ketersediaan zat besi, folat, vitamin B12, status gizi, dan kondisi kesehatan ibu (Soni et al., 2025). Dengan demikian, ekstrak buah bit lebih tepat diposisikan sebagai intervensi nutrisi pendamping yang diberikan bersama tablet Fe dan pelayanan antenatal sesuai standar (Cantor et al., 2024; Nastiti et al., 2025).

Sejumlah penelitian terbaru menunjukkan bahwa konsumsi buah bit berpotensi meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil dengan anemia (Nastiti et al., 2025; Pratiwi & Sulastri, 2025). Penelitian Nastiti dan rekan-rekan pada 38 ibu hamil trimester kedua dan ketiga menunjukkan bahwa pemberian 200 mL jus buah bit setiap hari selama 14 hari meningkatkan rerata hemoglobin dari $10,4 \pm 0,8$ g/dL menjadi $11,5 \pm 0,9$ g/dL dengan nilai $p < 0,001$ (Nastiti et al., 2025). Penelitian tersebut juga menemukan penurunan proporsi anemia ringan dan berkurangnya keluhan lemah, pusing, serta sesak napas setelah pemberian jus buah bit (Nastiti et al., 2025). Penelitian lain menunjukkan bahwa pemberian kombinasi buah bit dan madu dapat meningkatkan

kadar hemoglobin pada ibu hamil, meskipun penggunaan kombinasi bahan menyebabkan pengaruh khusus buah bit sulit dinilai secara terpisah (Siwi et al., 2025). Kombinasi jus buah bit dan kurma juga dilaporkan menghasilkan peningkatan kadar hemoglobin yang lebih baik daripada tablet Fe saja pada ibu hamil dengan anemia ringan (Azkiya & Fairuza, 2025).

Walaupun hasil penelitian sebelumnya memberikan temuan yang menjanjikan, sebagian besar penelitian terbaru menggunakan satu dosis, satu bentuk sediaan, atau kombinasi buah bit dengan bahan pangan lain (Nastiti et al., 2025; Azkiya & Fairuza, 2025; Siwi et al., 2025). Penelitian dengan desain satu kelompok sebelum dan setelah intervensi juga memiliki keterbatasan dalam membedakan efek buah bit dari perubahan pola makan, konsumsi tablet Fe, variasi biologis, dan faktor eksternal lainnya (Nastiti et al., 2025). Bukti yang tersedia belum secara konsisten menjelaskan apakah peningkatan dosis ekstrak buah bit akan selalu diikuti oleh peningkatan kadar hemoglobin yang lebih besar (Pratiwi & Sulastri, 2025; Nastiti et al., 2025). Perbedaan dosis, bentuk sediaan, lama intervensi, karakteristik responden, trimester kehamilan, kadar hemoglobin awal, dan kepatuhan konsumsi Fe dapat menyebabkan hasil yang berbeda antarpelelitian (O'Toole et al., 2024; Nastiti et al., 2025). Oleh karena itu, penelitian yang membandingkan beberapa dosis dengan kelompok kontrol diperlukan untuk menilai pola dosis-respons dan mengidentifikasi dosis yang memberikan peningkatan kadar hemoglobin paling optimal (Pratiwi & Sulastri, 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian berjudul **“Potensi Ekstrak Buah Bit dalam Mengatasi Anemia Kehamilan: Perbandingan Tiga Dosis dan Kontrol”** dilakukan untuk menganalisis perubahan kadar hemoglobin sebelum dan setelah intervensi pada masing-masing kelompok serta membandingkan peningkatan kadar

hemoglobin antara kelompok kontrol dan tiga kelompok dosis ekstrak buah bit (Nastiti et al., 2025; O'Toole et al., 2024). Perbandingan tiga dosis diharapkan dapat menunjukkan ada atau tidaknya hubungan dosis-respons serta menentukan dosis yang menghasilkan peningkatan kadar hemoglobin paling besar (Pratiwi & Sulastri, 2025). Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar ilmiah dalam pengembangan ekstrak buah bit sebagai intervensi nutrisi pendamping yang efektif, aman, dan dapat diterima oleh ibu hamil dengan anemia (Nastiti et al., 2025; Stoica et al., 2025). Penggunaan ekstrak buah bit tetap harus disertai suplementasi Fe, pemantauan kadar hemoglobin, pemeriksaan penyebab anemia, dan pelayanan antenatal sesuai standar kesehatan ibu hamil (Cantor et al., 2024; O'Toole et al., 2024).

METODE DAN BAHAN

Penelitian ini menggunakan desain quasi-experimental dengan pendekatan pretest-posttest control group design. Responden dibagi menjadi empat kelompok, yaitu kelompok kontrol, dosis 1, dosis 2, dan dosis 3. Seluruh kelompok dilakukan pemeriksaan kadar hemoglobin sebelum dan setelah intervensi.

Populasi penelitian adalah seluruh ibu hamil dengan anemia di Puskesmas Penawar Tulang Bawang. Sampel berjumlah 60 responden yang dibagi menjadi empat kelompok, masing-masing 15 responden. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi meliputi ibu hamil trimester kedua atau ketiga, kadar hemoglobin kurang dari 11 g/dL, mengalami anemia ringan sampai sedang, memperoleh tablet Fe, dan bersedia mengikuti penelitian. Kriteria eksklusi meliputi anemia berat, penyakit kronis atau kelainan darah, perdarahan kehamilan, alergi buah bit, serta tidak mengikuti intervensi sampai selesai.

Kelompok kontrol hanya memperoleh tablet Fe, sedangkan kelompok dosis 1, dosis 2, dan dosis 3 memperoleh tablet Fe disertai ekstrak buah bit dengan dosis berbeda. Intervensi diberikan setiap hari selama 14 hari. Kadar hemoglobin diperiksa sebelum intervensi dan setelah intervensi selesai.

Variabel bebas adalah dosis ekstrak buah bit, sedangkan variabel terikat adalah kadar hemoglobin ibu hamil. Data dikumpulkan menggunakan lembar karakteristik responden, lembar pemantauan kepatuhan, dan alat pemeriksaan hemoglobin.

Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden serta rerata kadar hemoglobin. Perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan setelah intervensi pada setiap kelompok dianalisis menggunakan uji t dependen. Perbedaan peningkatan kadar hemoglobin antarkelompok dianalisis menggunakan One-Way ANOVA dan dilanjutkan dengan uji post hoc Tukey apabila nilai $p < 0,05$.

Penelitian dilakukan setelah memperoleh persetujuan etik. Setiap responden diberikan penjelasan penelitian, menandatangani lembar persetujuan, dan dijamin kerahasiaan identitas serta keselamatannya selama penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh pemberian ekstrak buah bit dalam tiga dosis terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada ibu hamil dengan anemia serta membandingkannya dengan kelompok kontrol. Sebanyak 60 responden terlibat dalam penelitian dan dibagi menjadi empat kelompok, yaitu kelompok kontrol, dosis 1, dosis 2, dan dosis 3, dengan masing-masing kelompok terdiri atas 15 responden.

Analisis hasil penelitian dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama bertujuan mengetahui perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan setelah intervensi pada setiap kelompok menggunakan uji t dependen. Tahap kedua dilakukan untuk

membandingkan rerata peningkatan kadar hemoglobin antara keempat kelompok menggunakan uji *One-Way ANOVA*. Selanjutnya, uji *post hoc Tukey* digunakan untuk mengetahui pasangan kelompok yang

memiliki perbedaan peningkatan kadar hemoglobin secara signifikan. Hasil analisis penelitian disajikan dalam tabel berikut.

Perbedaan Rerata Kadar Hemoglobin Sebelum dan Setelah Intervensi

Analisis awal dilakukan untuk mengetahui perubahan kadar hemoglobin sebelum dan setelah intervensi pada masing-masing kelompok penelitian.

Table 1. Perbedaan Rerata Kadar Hemoglobin Sebelum dan Setelah Intervensi

Kelompok	n	Rerata Sebelum $\pm$ SD (g/dL)	Rerata Setelah $\pm$ SD (g/dL)	p-value	Kesimpulan
Kontrol	15	9,62 $\pm$ 0,46	9,91 $\pm$ 0,49	0,003	Ada perbedaan
Dosis 1	15	9,58 $\pm$ 0,45	10,34 $\pm$ 0,48	<0,001	Ada perbedaan
Dosis 2	15	9,60 $\pm$ 0,48	10,82 $\pm$ 0,51	<0,001	Ada perbedaan
Dosis 3	15	9,57 $\pm$ 0,44	11,25 $\pm$ 0,53	<0,001	Ada perbedaan

Berdasarkan tabel tersebut, seluruh kelompok mengalami peningkatan rerata kadar hemoglobin setelah intervensi. Pada kelompok kontrol, rerata kadar hemoglobin meningkat dari 9,62 $\pm$ 0,46 g/dL menjadi 9,91 $\pm$ 0,49 g/dL. Hasil uji statistik menunjukkan nilai $p=0,003$, sehingga terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar hemoglobin sebelum dan setelah intervensi pada kelompok kontrol. Pada kelompok dosis 1, rerata kadar hemoglobin meningkat dari 9,58 $\pm$ 0,45 g/dL menjadi 10,34 $\pm$ 0,48 g/dL dengan nilai $p<0,001$. Kelompok dosis 2 mengalami peningkatan dari 9,60 $\pm$ 0,48 g/dL menjadi 10,82 $\pm$ 0,51 g/dL dengan nilai $p<0,001$. Sementara itu, kelompok dosis 3 mengalami peningkatan dari 9,57 $\pm$ 0,44 g/dL menjadi 11,25 $\pm$ 0,53 g/dL dengan nilai $p<0,001$. Peningkatan rerata kadar hemoglobin terbesar ditemukan pada kelompok dosis 3, yaitu sebesar 1,68 g/dL, diikuti kelompok dosis 2 sebesar 1,22 g/dL, kelompok dosis 1 sebesar 0,76 g/dL, dan kelompok kontrol sebesar 0,29 g/dL. Dengan demikian, terdapat perbedaan kadar hemoglobin yang signifikan sebelum dan setelah intervensi pada seluruh kelompok. Secara deskriptif, semakin tinggi dosis ekstrak buah bit yang diberikan, semakin besar peningkatan kadar hemoglobin pada ibu hamil dengan anemia.

Perbandingan tersebut dianalisis menggunakan uji *t* dependen pada kelompok kontrol, dosis 1, dosis 2, dan dosis 3. Hasil analisis rerata kadar hemoglobin sebelum dan setelah intervensi disajikan pada Tabel 1

Temuan tersebut menjawab tujuan penelitian, yaitu menganalisis pengaruh pemberian ekstrak buah bit dengan tiga dosis yang berbeda terhadap peningkatan kadar hemoglobin ibu hamil dengan anemia. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa seluruh intervensi menghasilkan peningkatan kadar hemoglobin, tetapi peningkatan pada kelompok yang memperoleh ekstrak buah bit lebih besar dibandingkan kelompok kontrol. Pola peningkatan yang bertahap dari dosis 1 sampai dosis 3 juga menunjukkan kemungkinan adanya hubungan dosis-respons antara pemberian ekstrak buah bit dan perubahan kadar hemoglobin. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pemberian buah bit bersama tablet Fe dapat meningkatkan kadar hemoglobin ibu hamil dengan anemia secara lebih baik dibandingkan pemberian tablet Fe saja (Wulandari & Susiloningtyas, 2020; Triana et al., 2020).

Peningkatan kadar hemoglobin pada kelompok kontrol kemungkinan berkaitan dengan pemberian tablet Fe sebagai terapi standar, disertai kemungkinan adanya peningkatan kepatuhan konsumsi suplemen, perbaikan pola makan, dan pemantauan selama penelitian. Kebutuhan zat besi meningkat selama kehamilan

karena terjadi peningkatan massa eritrosit ibu, pertumbuhan janin dan plasenta, serta penambahan volume darah. Apabila kebutuhan tersebut tidak terpenuhi, ibu hamil berisiko mengalami anemia defisiensi besi. Suplementasi zat besi dan asam folat selama kehamilan direkomendasikan untuk membantu mencegah serta menangani anemia pada ibu hamil (ACOG, 2021; WHO, 2012).

Meskipun kelompok kontrol mengalami peningkatan yang signifikan secara statistik, besar peningkatannya hanya 0,29 g/dL dan merupakan yang paling rendah dibandingkan kelompok perlakuan. Kondisi ini menunjukkan bahwa terapi standar yang diterima kelompok kontrol memberikan manfaat, tetapi penambahan ekstrak buah bit kemungkinan memberikan efek pendamping terhadap peningkatan kadar hemoglobin. Penelitian Wulandari dan Susiloningtyas menemukan adanya perbedaan peningkatan kadar hemoglobin yang signifikan antara ibu hamil yang memperoleh buah bit dan tablet Fe dengan kelompok yang hanya memperoleh tablet Fe. Penelitian Triana dan rekan-rekan juga menunjukkan bahwa pemberian 8 gram bubuk buah bit selama 14 hari bersama tablet Fe meningkatkan hemoglobin, hematokrit, dan jumlah eritrosit ibu hamil dengan anemia (Wulandari & Susiloningtyas, 2020; Triana et al., 2020).

Pada kelompok dosis 1, peningkatan sebesar 0,76 g/dL menunjukkan bahwa ekstrak buah bit dosis rendah telah memberikan respons yang lebih besar daripada kelompok kontrol. Namun, rerata kadar hemoglobin setelah intervensi masih sebesar 10,34 g/dL, sehingga secara klinis sebagian responden kemungkinan masih mengalami anemia. Penilaian status anemia tidak cukup hanya berdasarkan rerata kelompok karena kadar hemoglobin setiap responden dapat berbeda menurut usia kehamilan, status zat besi, pola makan, kepatuhan mengonsumsi tablet Fe, serta kondisi kesehatan lainnya. Pemeriksaan kadar feritin bersama darah lengkap dapat

membantu menentukan apakah anemia yang terjadi benar-benar disebabkan oleh kekurangan zat besi (O'Toole et al., 2024; ACOG, 2021).

Pada kelompok dosis 2, peningkatan kadar hemoglobin sebesar 1,22 g/dL menunjukkan respons yang lebih tinggi dibandingkan dosis 1 dan kelompok kontrol. Rerata kadar hemoglobin setelah intervensi mencapai 10,82 g/dL dan mendekati nilai 11 g/dL. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa dosis yang lebih besar kemungkinan memberikan jumlah komponen gizi dan bioaktif yang lebih banyak sehingga mendukung respons hematologis ibu hamil. Namun, mekanisme peningkatan hemoglobin tidak dapat dikaitkan hanya dengan satu komponen buah bit karena perubahan tersebut kemungkinan dipengaruhi pula oleh tablet Fe, asupan makanan, kepatuhan intervensi, dan kondisi awal responden.

Pada kelompok dosis 3, kadar hemoglobin meningkat sebesar 1,68 g/dL dan mencapai rerata $11,25 \pm 0,53$ g/dL. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dosis 3 memberikan peningkatan paling besar di antara seluruh kelompok. Rerata setelah intervensi yang telah melebihi 11 g/dL menunjukkan adanya perbaikan hematologis yang lebih baik secara klinis, meskipun tidak dapat disimpulkan bahwa seluruh responden telah bebas dari anemia karena angka tersebut merupakan nilai rerata kelompok. Hasil ini sejalan dengan penelitian Wulandari yang menemukan peningkatan rerata hemoglobin dari 10,46 g/dL menjadi 11,70 g/dL setelah pemberian jus buah bit pada ibu hamil trimester ketiga (Wulandari, 2024).

Secara fisiologis, manfaat buah bit kemungkinan berhubungan dengan kandungan komponen gizi dan senyawa bioaktifnya. Buah bit diketahui mengandung nitrat, betalain, senyawa fenolik, dan berbagai mikronutrien yang berpotensi memberikan aktivitas antioksidan serta mendukung fungsi pembuluh darah. Zat besi tetap merupakan bahan utama dalam pembentukan heme,

sedangkan folat dibutuhkan dalam sintesis DNA dan pematangan sel darah merah. Oleh karena itu, peningkatan kadar hemoglobin dalam penelitian ini lebih tepat dipahami sebagai hasil kombinasi antara suplementasi Fe, tambahan nutrisi dari ekstrak buah bit, kepatuhan responden, serta proses eritropoiesis yang berlangsung selama periode intervensi, bukan semata-mata akibat kandungan zat besi buah bit (Martínez & Portillo, 2021; Hadipour et al., 2020).

Selain nilai *p*, besar perubahan kadar hemoglobin juga penting diperhatikan karena signifikansi statistik tidak selalu sama dengan manfaat klinis.

Perbedaan Rerata Peningkatan Kadar Hemoglobin

Setelah perubahan kadar hemoglobin pada masing-masing kelompok diketahui, analisis selanjutnya dilakukan untuk membandingkan rerata peningkatan kadar hemoglobin antarkelompok. Perbandingan

Peningkatan sebesar 0,29 g/dL pada kelompok kontrol secara statistik bermakna, tetapi manfaat klinisnya lebih kecil dibandingkan peningkatan sebesar 1,68 g/dL pada kelompok dosis 3. Sebaliknya, pencapaian rerata 11,25 g/dL pada kelompok dosis 3 menunjukkan hasil yang lebih bermakna secara klinis karena mendekati atau telah mencapai batas kadar hemoglobin yang digunakan dalam penilaian anemia kehamilan. Meskipun demikian, keberhasilan klinis tetap perlu dikonfirmasi dengan proporsi responden yang tidak lagi mengalami anemia serta pemeriksaan biomarker status besi (ACOG, 2021; O'Toole et al., 2024).

antara kelompok kontrol, dosis 1, dosis 2, dan dosis 3 dianalisis menggunakan uji *One-Way ANOVA*. Hasil pengujian perbedaan rerata peningkatan kadar hemoglobin antarkelompok disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji *One-Way ANOVA* terhadap Perbedaan Rerata Peningkatan Kadar Hemoglobin

Sumber variasi	Mean Square	F hitung	p-value
Antarkelompok	5,359	26,411	<0,001
Dalam kelompok	0,203		
Total			

Berdasarkan hasil uji *One-Way ANOVA*, diperoleh nilai *Mean Square* antarkelompok sebesar 5,359 dan *Mean Square* dalam kelompok sebesar 0,203. Nilai *Mean Square* antarkelompok yang lebih besar dibandingkan *Mean Square* dalam kelompok menunjukkan bahwa variasi peningkatan kadar hemoglobin akibat perbedaan perlakuan lebih besar daripada variasi yang terjadi di antara responden dalam kelompok yang sama. Dalam analisis *ANOVA*, nilai *F* diperoleh melalui perbandingan variasi antarkelompok dengan variasi dalam kelompok, sehingga nilai *F* yang semakin besar menunjukkan semakin kuatnya bukti bahwa rerata kelompok tidak seluruhnya sama (Kim, 2017).

Hasil analisis menghasilkan nilai *F* hitung sebesar 26,411 dengan nilai $p < 0,001$. Karena nilai *p* lebih kecil dari tingkat kemaknaan 0,05, hipotesis nol ditolak. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan pada rerata peningkatan kadar hemoglobin antara kelompok kontrol, kelompok dosis 1, kelompok dosis 2, dan kelompok dosis 3. Nilai *F* yang relatif besar menunjukkan bahwa perbedaan peningkatan kadar hemoglobin antarkelompok jauh lebih besar daripada variasi peningkatan kadar hemoglobin di dalam masing-masing kelompok (Kim, 2017).

Hasil tersebut menjawab tujuan penelitian, yaitu mengetahui apakah pemberian ekstrak buah bit dengan tiga dosis berbeda menghasilkan peningkatan

kadar hemoglobin yang berbeda pada ibu hamil dengan anemia. Secara deskriptif, peningkatan kadar hemoglobin berturut-turut sebesar 0,29 g/dL pada kelompok kontrol, 0,76 g/dL pada kelompok dosis 1, 1,22 g/dL pada kelompok dosis 2, dan 1,68 g/dL pada kelompok dosis 3. Pola peningkatan tersebut menunjukkan kecenderungan hubungan dosis-respons, yaitu semakin tinggi dosis ekstrak buah bit yang diberikan, semakin besar peningkatan kadar hemoglobin yang dihasilkan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Wulandari dan Susiloningtyas yang menemukan bahwa pemberian buah bit bersama tablet Fe selama 14 hari memberikan peningkatan kadar hemoglobin yang berbeda secara signifikan dibandingkan pemberian tablet Fe saja pada ibu hamil dengan anemia. Penelitian tersebut memperoleh nilai $p=0,023$ pada perbandingan perubahan kadar hemoglobin antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol (Wulandari & Susiloningtyas, 2020).

Hasil penelitian ini juga konsisten dengan penelitian Triana, Hadisaputro, dan Djamil yang menunjukkan bahwa pemberian 8 gram bubuk buah bit selama 14 hari bersama suplementasi Fe secara signifikan meningkatkan kadar hemoglobin, hematokrit, dan jumlah eritrosit ibu hamil dengan anemia. Kesamaan temuan tersebut mendukung potensi buah bit sebagai intervensi nutrisi pendamping dalam penanganan anemia pada kehamilan, terutama ketika diberikan bersama suplementasi zat besi (Triana et al., 2020).

Perbedaan peningkatan kadar hemoglobin antarkelompok kemungkinan berkaitan dengan adanya tambahan ekstrak buah bit pada kelompok perlakuan. Buah bit mengandung nitrat, betalain, polifenol, vitamin, mineral, dan komponen bioaktif lain yang memiliki aktivitas antioksidan serta berpotensi mendukung fungsi vaskular dan metabolisme tubuh. Meskipun demikian, bukti bahwa nitrat dan betalain secara langsung meningkatkan sintesis

hemoglobin masih terbatas, sehingga peningkatan hemoglobin dalam penelitian ini lebih tepat dipahami sebagai hasil gabungan antara suplementasi Fe, kandungan zat gizi buah bit, pola makan, kepatuhan intervensi, dan kondisi fisiologis responden (Milton-Laskibar et al., 2021; Zamani et al., 2021).

Zat besi tetap menjadi komponen utama dalam pembentukan heme dan hemoglobin. Kebutuhan zat besi meningkat selama kehamilan karena terjadi pertambahan massa eritrosit ibu, pertumbuhan janin dan plasenta, serta peningkatan volume darah. Kekurangan zat besi merupakan penyebab patologi anemia yang paling umum selama kehamilan, sehingga diagnosis anemia sebaiknya dilengkapi dengan pemeriksaan status besi dan terapi utama tetap diberikan sesuai penyebabnya (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2021; Lewkowitz & Tuuli, 2023).

Peningkatan hemoglobin pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa terapi standar, seperti suplementasi Fe, tetap memberikan pengaruh terhadap perbaikan kadar hemoglobin. Namun, peningkatan sebesar 0,29 g/dL pada kelompok kontrol lebih rendah dibandingkan peningkatan pada kelompok dosis 1, dosis 2, dan dosis 3. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak buah bit kemungkinan memberikan manfaat tambahan, tetapi tidak dapat digunakan untuk menggantikan suplementasi zat besi dan penatalaksanaan medis anemia pada ibu hamil (James, 2021; Lewkowitz & Tuuli, 2023).

Walaupun hasil ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, uji tersebut hanya membuktikan bahwa sedikitnya terdapat satu kelompok dengan rerata peningkatan kadar hemoglobin yang berbeda dari kelompok lainnya. Uji ANOVA tidak secara langsung menunjukkan kelompok mana yang berbeda. Oleh karena itu, diperlukan uji lanjut atau *post hoc* untuk mengidentifikasi pasangan kelompok yang memiliki

perbedaan signifikan. Pemilihan uji *post hoc* perlu mempertimbangkan normalitas data, homogenitas varians, dan keseimbangan jumlah sampel antarkelompok (Juarros-Basterretxea et al., 2024).

Dalam penelitian ini, jumlah sampel setiap kelompok sama, yaitu 15 responden. Apabila asumsi normalitas dan homogenitas varians terpenuhi, uji Tukey dapat digunakan untuk membandingkan seluruh pasangan kelompok sambil mengendalikan risiko kesalahan tipe I akibat banyaknya perbandingan. Uji lanjut tersebut diperlukan untuk menentukan apakah perbedaan terdapat antara kontrol dan dosis 1, kontrol dan dosis 2, kontrol dan dosis 3, maupun di antara ketiga dosis ekstrak buah bit (Juarros-Basterretxea et al., 2024).

Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa seluruh pasangan kelompok memiliki nilai $p < 0,05$. Perbedaan rerata peningkatan kadar hemoglobin antara kelompok kontrol dan dosis 1 sebesar 0,47 g/dL, kontrol dan dosis 2 sebesar 0,93 g/dL, serta kontrol dan dosis 3 sebesar 1,39 g/dL. Perbedaan yang signifikan juga ditemukan antara dosis 1 dan dosis 2 sebesar 0,46 g/dL, dosis 1 dan dosis 3 sebesar 0,92 g/dL, serta dosis 2 dan dosis 3 sebesar 0,46 g/dL. Hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap peningkatan dosis ekstrak buah bit diikuti oleh peningkatan kadar hemoglobin yang berbeda secara signifikan.

Perbedaan terbesar ditemukan antara kelompok kontrol dan dosis 3, yaitu sebesar 1,39 g/dL. Temuan ini menunjukkan bahwa kelompok dosis 3 memberikan respons peningkatan kadar hemoglobin yang paling besar dibandingkan kelompok lainnya. Namun, penetapan dosis terbaik tidak cukup hanya didasarkan pada nilai p dan besar peningkatan hemoglobin. Penentuan dosis juga perlu mempertimbangkan keamanan, toleransi, kepatuhan, efek samping, kandungan nitrat, kondisi ibu dan janin, serta manfaat klinis yang diperoleh. Kajian sistematis mengenai konsumsi jus buah bit

menunjukkan adanya potensi manfaat biologis, tetapi juga menekankan perlunya penilaian keamanan dan dosis secara lebih menyeluruh (Zamani et al., 2021).

Signifikansi statistik dalam penelitian ini juga perlu dibedakan dari signifikansi klinis. Peningkatan sebesar 0,29 g/dL pada kelompok kontrol dapat dinyatakan signifikan secara statistik, tetapi perubahan tersebut belum tentu cukup besar untuk mengatasi anemia secara klinis. Sebaliknya, peningkatan sebesar 1,68 g/dL pada dosis 3 menghasilkan rerata kadar hemoglobin setelah intervensi sebesar 11,25 g/dL, sehingga menunjukkan perubahan yang lebih bermakna secara klinis. Meskipun demikian, nilai rerata kelompok tidak membuktikan bahwa seluruh responden telah mencapai kadar hemoglobin normal karena status anemia tetap harus dinilai secara individual dan disesuaikan dengan usia kehamilan serta hasil pemeriksaan status besi (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2021; Lewkowitz & Tuuli, 2023).

Interpretasi hasil penelitian harus mempertimbangkan kemungkinan adanya variabel perancu, seperti kadar hemoglobin awal, usia kehamilan, paritas, status gizi, pola makan, infeksi, jarak kehamilan, kepatuhan mengonsumsi tablet Fe, serta penyebab anemia. Anemia pada kehamilan tidak selalu disebabkan oleh defisiensi zat besi, sehingga pemeriksaan feritin dan parameter hematologi lainnya diperlukan untuk memastikan diagnosis serta mengevaluasi keberhasilan terapi (Lewkowitz & Tuuli, 2023; O'Toole et al., 2023).

Secara keseluruhan, hasil *One-Way ANOVA* dan uji lanjut Tukey menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kadar hemoglobin yang signifikan antara kelompok kontrol dan ketiga kelompok dosis ekstrak buah bit. Dosis 3 menghasilkan peningkatan kadar hemoglobin paling besar, diikuti dosis 2, dosis 1, dan kelompok kontrol. Temuan ini mendukung potensi ekstrak buah bit sebagai intervensi nutrisi pendamping

dalam penanganan anemia pada ibu hamil, tetapi penggunaannya tetap harus disertai suplementasi Fe, pemantauan antenatal, pemeriksaan penyebab anemia, serta evaluasi keamanan dosis.

Perbedaan Rerata Peningkatan Kadar Hemoglobin

Hasil uji *One-Way ANOVA* menunjukkan adanya perbedaan rerata

peningkatan kadar hemoglobin yang signifikan antara keempat kelompok. Untuk mengetahui pasangan kelompok yang memiliki perbedaan secara spesifik, analisis dilanjutkan menggunakan uji *post hoc* Tukey. Hasil perbandingan rerata peningkatan kadar hemoglobin pada setiap pasangan kelompok disajikan pada Tabel 3

Tabel 3 Hasil Uji Lanjut Tukey terhadap Perbedaan Rerata Peningkatan Kadar Hemoglobin

Perbandingan kelompok	Perbedaan rata-rata Hb (g/dL)	p-value	Kesimpulan
Kontrol dengan Dosis 1	0,47	0,03	Berbeda signifikan
Kontrol dengan Dosis 2	0,93	<0,001	Berbeda signifikan
Kontrol dengan Dosis 3	1,39	<0,001	Berbeda signifikan
Dosis 1 dengan Dosis 2	0,46	0,035	Berbeda signifikan
Dosis 1 dengan Dosis 3	0,92	<0,001	Berbeda signifikan
Dosis 2 dengan Dosis 3	0,46	0,035	Berbeda signifikan

Berdasarkan hasil uji lanjut Tukey, seluruh pasangan kelompok menunjukkan perbedaan rerata peningkatan kadar hemoglobin yang signifikan karena seluruh nilai *p* lebih kecil dari 0,05. Perbedaan rerata peningkatan kadar hemoglobin antara kelompok kontrol dan dosis 1 sebesar 0,47 g/dL dengan nilai *p*=0,030. Perbedaan antara kelompok kontrol dan dosis 2 sebesar 0,93 g/dL dengan nilai *p*<0,001, sedangkan perbedaan antara kelompok kontrol dan dosis 3 sebesar 1,39 g/dL dengan nilai *p*<0,001. Perbedaan terbesar ditemukan antara kelompok kontrol dan dosis 3. Pada perbandingan antarkelompok perlakuan, terdapat perbedaan rerata sebesar 0,46 g/dL antara dosis 1 dan dosis 2 dengan nilai *p*=0,035. Perbedaan antara dosis 1 dan dosis 3 sebesar 0,92 g/dL dengan nilai *p*<0,001. Sementara itu, perbedaan antara dosis 2 dan dosis 3 sebesar 0,46 g/dL dengan nilai *p*=0,035.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap peningkatan dosis ekstrak buah bit menghasilkan peningkatan kadar hemoglobin yang berbeda secara signifikan. Kelompok dosis 3 memberikan peningkatan kadar hemoglobin paling besar dibandingkan dosis 1, dosis 2, dan kelompok kontrol. Dengan demikian, pemberian ekstrak buah bit menunjukkan

pola hubungan dosis-respons, yaitu semakin tinggi dosis yang diberikan, semakin besar peningkatan kadar hemoglobin pada ibu hamil dengan anemia.

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh pemberian ekstrak buah bit dalam tiga dosis terhadap peningkatan kadar hemoglobin ibu hamil dengan anemia serta membandingkannya dengan kelompok kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh kelompok mengalami peningkatan rerata kadar hemoglobin setelah intervensi, meskipun besar peningkatan yang terjadi berbeda pada setiap kelompok perlakuan (Wulandari & Susiloningtyas, 2020; Triana et al., 2020). Temuan ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak buah bit dapat berperan sebagai intervensi pendamping untuk meningkatkan kadar hemoglobin ibu hamil dengan anemia serta memperlihatkan adanya kecenderungan hubungan antara peningkatan dosis dan peningkatan kadar hemoglobin (Nastiti et al., 2025; Wulandari, 2024).

Pada kelompok kontrol, rerata kadar hemoglobin meningkat dari $9,62 \pm 0,46$ g/dL sebelum intervensi menjadi $9,91 \pm 0,49$ g/dL setelah intervensi, dengan peningkatan sebesar 0,29 g/dL. Hasil uji *t* dependen menunjukkan nilai *p*=0,003,

sehingga terdapat perbedaan kadar hemoglobin yang bermakna sebelum dan setelah intervensi pada kelompok kontrol. Peningkatan tersebut kemungkinan berkaitan dengan konsumsi tablet Fe sebagai terapi standar, karena suplementasi zat besi selama kehamilan dapat meningkatkan kadar hemoglobin dan memperbaiki cadangan zat besi ibu hamil (Imdad & Bhutta, 2012; Peña-Rosas et al., 2006). Kebutuhan zat besi selama kehamilan meningkat akibat bertambahnya massa eritrosit ibu, pertumbuhan janin dan plasenta, serta peningkatan volume darah selama kehamilan (Achebe & Gafer-Gvili, 2017; American College of Obstetricians and Gynecologists, 2021). Peningkatan pada kelompok kontrol juga dapat dipengaruhi oleh kepatuhan mengonsumsi tablet Fe, perbaikan pola makan, pendidikan gizi, dan pemantauan kesehatan yang dilakukan selama penelitian (Abioye et al., 2024). Meskipun bermakna secara statistik, peningkatan sebesar 0,29 g/dL merupakan peningkatan paling rendah dibandingkan kelompok yang memperoleh ekstrak buah bit (Wulandari & Susiloningtyas, 2020).

Pada kelompok dosis 1, rerata kadar hemoglobin meningkat dari $9,58 \pm 0,45$ g/dL menjadi $10,34 \pm 0,48$ g/dL, dengan peningkatan sebesar 0,76 g/dL dan nilai $p < 0,001$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian ekstrak buah bit dosis rendah yang dikombinasikan dengan terapi standar menghasilkan peningkatan kadar hemoglobin yang bermakna. Peningkatan yang lebih besar dibandingkan kelompok kontrol menunjukkan bahwa ekstrak buah bit berpotensi memberikan manfaat tambahan dalam mendukung peningkatan kadar hemoglobin ibu hamil dengan anemia (Wulandari & Susiloningtyas, 2020; Triana et al., 2020). Namun, rerata kadar hemoglobin setelah intervensi pada kelompok dosis 1 masih sebesar 10,34 g/dL, sehingga sebagian responden kemungkinan masih mengalami anemia dan memerlukan pemantauan serta penatalaksanaan lanjutan (American

College of Obstetricians and Gynecologists, 2021).

Pada kelompok dosis 2, rerata kadar hemoglobin meningkat dari $9,60 \pm 0,48$ g/dL menjadi $10,82 \pm 0,51$ g/dL, dengan selisih sebesar 1,22 g/dL dan nilai $p < 0,001$. Peningkatan tersebut lebih besar dibandingkan kelompok kontrol dan dosis 1, sehingga pemberian ekstrak buah bit dosis sedang menghasilkan respons peningkatan kadar hemoglobin yang lebih baik. Kondisi ini kemungkinan terjadi karena dosis yang lebih tinggi memberikan jumlah zat gizi dan komponen bioaktif yang lebih besar untuk mendukung pembentukan sel darah merah dan hemoglobin (Triana et al., 2020; Martínez & Portillo, 2021). Meskipun kadar hemoglobin setelah intervensi mendekati 11 g/dL, penilaian keberhasilan tetap harus dilakukan secara individual karena nilai rerata kelompok tidak menunjukkan bahwa seluruh responden telah mencapai kadar hemoglobin normal (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2021).

Peningkatan paling besar ditemukan pada kelompok dosis 3, yaitu dari rerata kadar hemoglobin $9,57 \pm 0,44$ g/dL menjadi $11,25 \pm 0,53$ g/dL, dengan selisih sebesar 1,68 g/dL dan nilai $p < 0,001$. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak buah bit dosis 3 menghasilkan respons peningkatan kadar hemoglobin paling tinggi dibandingkan kelompok kontrol, dosis 1, dan dosis 2 (Nastiti et al., 2025; Wulandari, 2024). Rerata kadar hemoglobin setelah intervensi pada kelompok dosis 3 telah melebihi 11 g/dL, yaitu batas yang umum digunakan untuk menentukan anemia pada kehamilan trimester pertama dan ketiga (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2021). Namun, nilai rerata tersebut tidak berarti seluruh responden telah bebas dari anemia karena masih terdapat variasi kadar hemoglobin antarindividu yang ditunjukkan oleh nilai standar deviasi sebesar 0,53 g/dL (Achebe & Gafer-Gvili, 2017). Besarnya peningkatan pada kelompok dosis 3 memperlihatkan bahwa pemberian dosis

yang lebih tinggi dalam penelitian ini memberikan respons hematologis paling kuat (Triana et al., 2020; Nastiti et al., 2025).

Secara keseluruhan, peningkatan kadar hemoglobin sebesar 0,29 g/dL pada kelompok kontrol, 0,76 g/dL pada dosis 1, 1,22 g/dL pada dosis 2, dan 1,68 g/dL pada dosis 3 menunjukkan pola peningkatan yang konsisten berdasarkan dosis. Semakin tinggi dosis ekstrak buah bit yang diberikan, semakin besar peningkatan kadar hemoglobin yang ditemukan pada ibu hamil dengan anemia (Wulandari & Susiloningtyas, 2020; Triana et al., 2020). Hasil uji t dependen menunjukkan nilai $p < 0,05$ pada seluruh kelompok, sehingga terdapat perbedaan kadar hemoglobin yang signifikan sebelum dan setelah intervensi pada masing-masing kelompok. Namun, uji t dependen hanya menunjukkan perubahan di dalam kelompok dan belum dapat menentukan apakah besar peningkatan tersebut berbeda secara signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Perbedaan peningkatan kadar hemoglobin antarkelompok kemudian dibuktikan melalui uji One-Way ANOVA yang menghasilkan nilai $F = 26,411$ dengan $p < 0,001$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata peningkatan kadar hemoglobin yang signifikan antara kelompok kontrol, dosis 1, dosis 2, dan dosis 3. Hasil uji lanjut Tukey menunjukkan bahwa seluruh pasangan kelompok memiliki nilai $p < 0,05$, sehingga setiap tingkatan dosis menghasilkan peningkatan kadar hemoglobin yang berbeda secara signifikan. Perbedaan terbesar ditemukan antara kelompok kontrol dan dosis 3 sebesar 1,39 g/dL, sedangkan perbedaan antara kelompok kontrol dan dosis 1 sebesar 0,47 g/dL serta antara kelompok kontrol dan dosis 2 sebesar 0,93 g/dL. Perbedaan signifikan juga ditemukan antara dosis 1 dan dosis 2, dosis 1 dan dosis 3, serta dosis 2 dan dosis 3. Temuan tersebut semakin memperkuat adanya hubungan dosis-respons dalam pemberian ekstrak buah bit terhadap

peningkatan kadar hemoglobin ibu hamil dengan anemia (Triana et al., 2020; Nastiti et al., 2025).

Secara fisiologis, peningkatan kadar hemoglobin setelah pemberian ekstrak buah bit dapat dikaitkan dengan kandungan zat besi, folat, vitamin C, mineral, nitrat, polifenol, dan betalain yang terdapat dalam buah bit (Martínez & Portillo, 2021). Zat besi merupakan komponen utama heme yang diperlukan dalam pembentukan hemoglobin dan pengangkutan oksigen ke seluruh jaringan tubuh (Achebe & Gafter-Gvili, 2017). Folat berperan dalam sintesis DNA dan pembelahan sel prekursor eritrosit, sehingga kecukupan folat diperlukan untuk mendukung pembentukan sel darah merah yang normal (Nguyen et al., 2025). Vitamin C dapat membantu meningkatkan penyerapan zat besi nonheme dengan mengubah zat besi menjadi bentuk yang lebih mudah diserap oleh saluran pencernaan (Li et al., 2024). Kandungan nitrat dan betalain pada buah bit juga memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan mendukung fungsi pembuluh darah, meskipun mekanisme tersebut tidak secara langsung membuktikan peningkatan produksi hemoglobin (Martínez & Portillo, 2021; Zamani et al., 2021). Oleh karena itu, peningkatan kadar hemoglobin kemungkinan terjadi melalui interaksi antara suplementasi Fe, zat gizi dalam buah bit, kepatuhan responden, pola makan, dan kondisi fisiologis setiap ibu hamil.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Wulandari dan Susiloningtyas yang melibatkan ibu hamil dengan anemia dan menemukan bahwa pemberian buah bit bersama tablet Fe menghasilkan peningkatan kadar hemoglobin yang lebih baik dibandingkan pemberian tablet Fe saja (Wulandari & Susiloningtyas, 2020). Hasil ini juga sesuai dengan penelitian Triana, Hadisaputro, dan Djamil yang melaporkan bahwa pemberian bubuk buah bit bersama suplementasi Fe dapat meningkatkan kadar hemoglobin, hematokrit, dan jumlah eritrosit ibu hamil dengan anemia (Triana et

al., 2020). Penelitian Wulandari juga menemukan peningkatan rerata kadar hemoglobin ibu hamil trimester ketiga setelah pemberian jus buah bit dengan nilai $p < 0,001$ (Wulandari, 2024). Penelitian Nastiti dan rekan-rekan menunjukkan bahwa konsumsi jus buah bit setiap hari selama 14 hari menghasilkan peningkatan kadar hemoglobin ibu hamil secara signifikan (Nastiti et al., 2025). Hasil penelitian Siwi dan rekan-rekan juga memperlihatkan peningkatan kadar hemoglobin setelah pemberian kombinasi jus buah bit dan madu pada ibu hamil dengan anemia (Siwi et al., 2025). Kesamaan hasil tersebut memperkuat bukti bahwa buah bit berpotensi digunakan sebagai intervensi nutrisi pendamping untuk membantu meningkatkan kadar hemoglobin pada ibu hamil dengan anemia.

Meskipun hasil penelitian ini sejalan dengan sebagian besar penelitian terdahulu, besar peningkatan kadar hemoglobin yang dilaporkan dapat berbeda antara satu penelitian dan penelitian lainnya. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh variasi bentuk sediaan buah bit, dosis, frekuensi pemberian, lama intervensi, tingkat keparahan anemia, trimester kehamilan, status gizi, dan kepatuhan mengonsumsi tablet Fe (Wulandari & Susiloningtyas, 2020; Triana et al., 2020). Penggunaan jus segar, ekstrak, bubuk, jeli, atau kombinasi buah bit dengan madu dan bahan lainnya juga dapat memengaruhi kandungan zat gizi dan ketersediaan hayati produk yang diberikan (Martínez & Portillo, 2021; Zamani et al., 2021). Selain itu, anemia pada kehamilan tidak selalu disebabkan oleh kekurangan zat besi, tetapi dapat berkaitan dengan kekurangan folat, vitamin B12, perdarahan, infeksi, inflamasi, penyakit kronis, dan kelainan hemoglobin (Achebe & Gafer-Gvili, 2017; Nguyen et al., 2025). Oleh karena itu, respons terhadap ekstrak buah bit dapat berbeda pada setiap ibu hamil sesuai dengan penyebab anemia dan kondisi kesehatannya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak buah bit berpotensi

digunakan sebagai intervensi nutrisi pendamping dalam penanganan anemia pada ibu hamil, tetapi tidak dapat menggantikan tablet Fe, pemeriksaan penyebab anemia, pelayanan antenatal, dan penatalaksanaan medis yang sesuai (American College of Obstetricians and Gynecologists, 2021). Penentuan dosis terbaik tidak hanya harus didasarkan pada besarnya peningkatan kadar hemoglobin, tetapi juga perlu mempertimbangkan keamanan, toleransi, efek samping, kepatuhan, kemudahan pemberian, dan kondisi ibu serta janin (Zamani et al., 2021). Dosis 3 menghasilkan peningkatan kadar hemoglobin paling besar dalam penelitian ini, tetapi penelitian lebih lanjut tetap diperlukan untuk memastikan efektivitas dan keamanannya pada populasi ibu hamil yang lebih luas.

Interpretasi hasil penelitian ini juga perlu mempertimbangkan beberapa keterbatasan. Jumlah sampel yang hanya terdiri atas 15 responden pada setiap kelompok dapat membatasi generalisasi hasil terhadap seluruh populasi ibu hamil dengan anemia. Faktor perancu seperti usia ibu, usia kehamilan, paritas, status gizi, pola makan, jarak kehamilan, infeksi, kepatuhan mengonsumsi tablet Fe, dan kadar hemoglobin awal juga dapat memengaruhi perubahan kadar hemoglobin selama penelitian (Achebe & Gafer-Gvili, 2017; Abioye et al., 2024). Tidak adanya pemeriksaan feritin, saturasi transferin, retikulosit, hematokrit, dan indeks eritrosit menyebabkan penelitian ini belum dapat memastikan bahwa peningkatan kadar hemoglobin seluruhnya berasal dari perbaikan anemia defisiensi besi. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain randomisasi, jumlah sampel yang lebih besar, durasi intervensi yang lebih panjang, pemantauan asupan makanan dan tablet Fe, evaluasi efek samping, serta pemeriksaan biomarker status besi untuk menentukan dosis ekstrak buah bit yang paling efektif dan aman bagi ibu hamil dengan anemia.

Hasil uji t dependen hanya membuktikan adanya perubahan kadar hemoglobin sebelum dan setelah intervensi di dalam masing-masing kelompok. Uji tersebut belum dapat menunjukkan apakah besar peningkatan pada satu kelompok benar-benar berbeda dari kelompok lainnya. Oleh karena itu, dilakukan uji One-Way ANOVA terhadap selisih kadar hemoglobin. Hasil ANOVA menunjukkan nilai $F=26,411$ dengan $p<0,001$, yang berarti terdapat perbedaan rerata peningkatan kadar hemoglobin yang signifikan antara kelompok kontrol, dosis 1, dosis 2, dan dosis 3.

Hasil uji lanjut Tukey menunjukkan bahwa seluruh pasangan kelompok memiliki perbedaan yang signifikan. Perbedaan rerata antara kelompok kontrol dan dosis 1 sebesar 0,47 g/dL, kontrol dan dosis 2 sebesar 0,93 g/dL, serta kontrol dan dosis 3 sebesar 1,39 g/dL. Perbedaan signifikan juga ditemukan antara dosis 1 dan dosis 2, dosis 1 dan dosis 3, serta dosis 2 dan dosis 3. Hasil tersebut memperkuat dugaan adanya hubungan dosis-respons karena setiap peningkatan dosis ekstrak buah bit diikuti oleh peningkatan kadar hemoglobin yang lebih besar.

Temuan penelitian ini secara umum konsisten dengan penelitian terdahulu. Pemberian buah bit bersama tablet Fe selama 14 hari dilaporkan menghasilkan peningkatan hemoglobin yang lebih tinggi dibandingkan tablet Fe saja pada ibu hamil dengan anemia. Pemberian bubuk buah bit bersama Fe juga dilaporkan meningkatkan hemoglobin, hematokrit, dan jumlah eritrosit secara signifikan. Penelitian lain menunjukkan bahwa pemberian 250 mL jus buah bit bersama tablet Fe efektif meningkatkan kadar hemoglobin ibu hamil dengan anemia ringan (Wulandari & Susiloningtyas, 2020; Triana et al., 2020; Sakdah et al., 2022).

Meskipun demikian, tidak seluruh penelitian menunjukkan hasil yang sama. Penelitian terhadap kelompok ibu hamil dengan ukuran sampel kecil melaporkan peningkatan kadar hemoglobin setelah

konsumsi jus buah bit, tetapi peningkatannya tidak signifikan secara statistik. Perbedaan hasil antarpelitian dapat disebabkan oleh variasi jumlah sampel, dosis, bentuk sediaan, frekuensi pemberian, durasi intervensi, trimester kehamilan, tingkat keparahan anemia, kepatuhan mengonsumsi tablet Fe, serta penyebab anemia yang berbeda pada setiap responden. Temuan yang tidak selalu konsisten tersebut menunjukkan bahwa efektivitas buah bit masih perlu dikaji melalui penelitian dengan desain yang lebih kuat dan jumlah sampel yang lebih besar.

Hasil penelitian ini mendukung penggunaan ekstrak buah bit sebagai intervensi nutrisi pendamping, bukan sebagai pengganti tablet Fe atau penatalaksanaan medis anemia. Penanganan anemia pada ibu hamil tetap perlu mencakup suplementasi zat besi dan asam folat, perbaikan pola makan, pemeriksaan penyebab anemia, pemantauan kadar hemoglobin, dan pelayanan antenatal secara teratur. Selain itu, pemilihan dosis tidak boleh hanya didasarkan pada peningkatan hemoglobin, tetapi juga harus mempertimbangkan keamanan, toleransi, kepatuhan, efek samping, dan kondisi ibu serta janin (ACOG, 2021; FIGO, 2025).

Interpretasi hasil penelitian perlu mempertimbangkan bahwa sampel hanya terdiri atas 15 responden pada setiap kelompok. Jumlah sampel yang terbatas dapat memengaruhi kekuatan statistik dan membatasi generalisasi hasil terhadap populasi ibu hamil yang lebih luas. Faktor perancu seperti usia ibu, trimester kehamilan, paritas, status gizi, pola konsumsi, infeksi, jarak kehamilan, kadar hemoglobin awal, kepatuhan mengonsumsi tablet Fe, dan adanya hemoglobinopati juga perlu dikendalikan. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan randomisasi, sampel yang lebih besar, durasi intervensi yang memadai, pemantauan efek samping, serta pemeriksaan feritin, saturasi transferin, retikulosit, hematokrit, dan indeks eritrosit untuk memastikan

efektivitas dan mekanisme kerja ekstrak buah bit pada ibu hamil dengan anemia (O'Toole et al., 2024; ACOG, 2021).

KESIMPULAN

Pemberian ekstrak buah bit berpengaruh terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada ibu hamil dengan anemia. Seluruh kelompok mengalami peningkatan kadar hemoglobin setelah intervensi, tetapi peningkatan terbesar ditemukan pada kelompok dosis 3 sebesar 1,68 g/dL, diikuti dosis 2 sebesar 1,22 g/dL, dosis 1 sebesar 0,76 g/dL, dan kelompok kontrol sebesar 0,29 g/dL.

Hasil uji t dependen menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar hemoglobin sebelum dan setelah intervensi pada seluruh kelompok dengan nilai $p < 0,05$. Hasil uji One-Way ANOVA memperoleh nilai $F = 26,411$ dan $p < 0,001$, yang menunjukkan adanya perbedaan rerata peningkatan kadar hemoglobin yang signifikan antara kelompok kontrol, dosis 1, dosis 2, dan dosis 3. Hasil uji lanjut Tukey juga menunjukkan bahwa seluruh pasangan kelompok berbeda secara signifikan.

Dengan demikian, semakin tinggi dosis ekstrak buah bit yang diberikan, semakin besar peningkatan kadar hemoglobin pada ibu hamil dengan anemia. Dosis 3 merupakan dosis yang menghasilkan peningkatan kadar hemoglobin paling tinggi dalam penelitian ini. Namun, ekstrak buah bit sebaiknya digunakan sebagai intervensi nutrisi pendamping dan tidak menggantikan suplementasi tablet Fe, pemeriksaan penyebab anemia, serta pelayanan antenatal yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

Achebe, M. M., & Gafter-Gvili, A. (2017). How I treat anemia in pregnancy: Iron, cobalamin, and folate. *Blood*, 129(8), 940–949. doi:10.1182/blood-2016-08-672246.

American College of Obstetricians and Gynecologists. (2021). Anemia in pregnancy: ACOG Practice Bulletin, Number 233. *Obstetrics & Gynecology*, 138(2), e55–e64. doi:10.1097/AOG.0000000000004477.

Azkiya, F., & Fairuza, F. (2025). The effectiveness of beetroot and date juice as phytopharmaceuticals in treating anaemia in pregnant women. *Gema Lingkungan Kesehatan*, 23(4), 593–599. doi:10.36568/gelinkes.v23i4.387.

Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Hasil utama Survei Kesehatan Indonesia 2023*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Benson, A. E., Lo, J. O., & Caughey, A. B. (2024). Iron deficiency and iron deficiency anemia during pregnancy: Opportunities to optimize perinatal health and health equity. *JAMA Network Open*, 7(8), e2429151. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.29151.

Cantor, A. G., Holmes, R., Bougatsos, C., Atchison, C., DeLoughery, T., & Chou, R. (2024). Screening and supplementation for iron deficiency and iron deficiency anemia during pregnancy: Updated evidence report and systematic review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA*, 332(11), 914–928. doi:10.1001/jama.2024.13546.

Deng, J., Ramelli, L., Li, P. Y., Eshaghpour, A., Li, A., Schuenemann, G., & Crowther, M. A. (2024). Efficacy of vitamin C with Fe supplementation in patients with iron deficiency anemia: A systematic review and meta-analysis. *Blood Vessels, Thrombosis & Hemostasis*, 1(4), 100023. doi:10.1016/j.bvth.2024.100023.

Engidaw, M. T., Lee, P., Fekadu, G., Mondal, P., & Ahmed, F. (2025). Effect of nutrition education during pregnancy on iron–folic acid supplementation compliance and anemia in low- and middle-income countries: A systematic review and meta-analysis.

- Nutrition Reviews*, 83(7), e1472–e1487. doi:10.1093/nutrit/nuae170.
- Hadipour, E., Taleghani, A., Tayarani-Najaran, N., & Tayarani-Najaran, Z. (2020). Biological effects of red beetroot and betalains: A review. *Phytotherapy Research*, 34(8), 1847–1867. doi:10.1002/ptr.6653.
- Hayes, E., Alhulaefi, S., Siervo, M., Whyte, E., Kimble, R., Matu, J., Griffiths, A., Sim, M., Burleigh, M., Easton, C., Lolli, L., Atkinson, G., Mathers, J. C., & Shannon, O. M. (2025). Inter-individual differences in the blood pressure lowering effects of dietary nitrate: A randomised double-blind placebo-controlled replicate crossover trial. *European Journal of Nutrition*, 64, Article 101. doi:10.1007/s00394-025-03616-x.
- Imdad, A., & Bhutta, Z. A. (2012). Routine iron/folate supplementation during pregnancy: Effect on maternal anaemia and birth outcomes. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 26(Suppl. 1), 168–177. doi:10.1111/j.1365-3016.2012.01312.x.
- James, A. H. (2021). Iron deficiency anemia in pregnancy. *Obstetrics & Gynecology*, 138(4), 663–674. doi:10.1097/AOG.0000000000004559.
- Juarros-Basterretxea, J., Aonso-Diego, G., Postigo, Á., Montes-Álvarez, P., Menéndez-Aller, Á., & García-Cueto, E. (2024). Post-hoc tests in one-way ANOVA: The case for normal distribution. *Methodology*, 20(2), 84–99. doi:10.5964/meth.11721.
- Kim, T. K. (2017). Understanding one-way ANOVA using conceptual figures. *Korean Journal of Anesthesiology*, 70(1), 22–26. doi:10.4097/kjae.2017.70.1.22.
- Lewkowitz, A. K., & Tuuli, M. G. (2023). Identifying and treating iron deficiency anemia in pregnancy. *Hematology: American Society of Hematology Education Program*, 2023(1), 223–228. doi:10.1182/hematology.2023000474
- Milton-Laskibar, I., Martínez, J. A., & Portillo, M. P. (2021). Current knowledge on beetroot bioactive compounds: Role of nitrate and betalains in health and disease. *Foods*, 10(6), 1314. doi:10.3390/foods10061314.
- Mintsopoulos, V., Tannenbaum, E., Malinowski, A. K., Shehata, N., & Walker, M. (2024). Identification and treatment of iron-deficiency anemia in pregnancy and postpartum: A systematic review and quality appraisal of guidelines using AGREE II. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 164(2), 460–475. doi:10.1002/ijgo.14978.
- Nastiti, A. D. N., Puspitasari, R. A. H., Handayani, D., Umam, E. R., Laily, N. F. R., & Nurhidayati, S. (2025). Effectiveness of beetroot (*Beta vulgaris*) juice in reducing anemia among pregnant women. *Health and Technology Journal*, 3(5), 601–609. doi:10.53713/htechj.v3i5.490.
- Nguyen, N. T. H., Chen, Y. C., Nhu, N. T., Bao, H. B., Hsu, C. Y., Das, A., & Chao, J. C. J. (2025). Global prevalences of erythropoiesis-associated micronutrient deficiencies (iron, folate, and vitamin B12) among pregnant women: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Medicine*, 57(1), 2602960. doi:10.1080/07853890.2025.2602960
- Obianeli, C., Afifi, K., Stanworth, S., & Churchill, D. (2024). Iron deficiency anaemia in pregnancy: A narrative review from a clinical perspective. *Diagnostics*, 14(20), 2306. doi:10.3390/diagnostics14202306.
- O'Toole, F., Sheane, R., Reynaud, N., McAuliffe, F. M., & Walsh, J. M. (2024). Screening and treatment of iron deficiency anemia in pregnancy: A review and appraisal of current international guidelines. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 166(1), 214–227. doi:10.1002/ijgo.15270.
- Peña-Rosas, J. P., & Viteri, F. E. (2006). Effects of routine oral iron supplementation with or without folic acid for women during pregnancy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3), CD004736.

- doi:10.1002/14651858.CD004736.pu
b2.
- Pratiwi, A. C., & Sulastri. (2025). The effect of beetroot juice administration on hemoglobin levels in pregnant women with anemia in the Grabag 1 Public Health Center area, Magelang Regency. *Eduvest—Journal of Universal Studies*, 5(2). doi:10.59188/eduvest.v5i2.49958.
- Sakdah, N., Nurdahlia, & Idiana, A. (2022). The effectiveness of beetroot juice (*Beta vulgaris*) and iron tablets on hemoglobin levels of pregnant women. *Journal of Midwifery and Community Health*, 1(1), 25–31.
- Siwi, R. P. Y., Nadlifah, I., Sary, Y. N. E., & Astutik, R. Y. (2025). Analysis of Bitma juice—beetroot and honey—on increasing hemoglobin levels in pregnant women. *Journal of Nursing Practice*, 8(2), 322–332. doi:10.30994/jnp.v8i2.747.
- Soni, R., Verma, D., Chopra, R., Singh, V., & Goswami, D. (2025). Demystifying intricate factors of nutritional anemia beyond iron deficiency: A narrative review. *Clinical Nutrition ESPEN*, 69, 745–764. doi:10.1016/j.clnesp.2025.08.034.
- Stoica, F., Răpeanu, G., Rațu, R. N., Stănciuc, N., Croitoru, C., Țopa, D., & Jităreanu, G. (2025). Red beetroot and its by-products: A comprehensive review of phytochemicals, extraction methods, health benefits, and applications. *Agriculture*, 15(3), 270. doi:10.3390/agriculture15030270.
- Triana, H., Hadisaputro, S., & Djamil, M. (2020). Effect of beet powder (*Beta vulgaris* L.) with Fe supplementation on increasing hemoglobin, hematocrit, and erythrocyte levels in pregnant women with anemia. *STRADA Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 9(2), 893–899. doi:10.30994/sjik.v9i2.354.
- Ubom, A. E., Begum, F., Ramasauskaite, D., Nieto-Calvache, A. J., Oguttu, M., Nunes, I., Malel, Z. J., Beyeza-Kashesya, J., & Wright, A. (2025). FIGO good practice recommendations on anemia in pregnancy, to reduce the incidence and impact of postpartum hemorrhage. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 171(3), 993–1007. doi:10.1002/ijgo.70529.
- Wang, R., Xu, S., Hao, X., Jin, X., Pan, D., Xia, H., Liao, W., Yang, L., & Wang, S. (2025). Anemia during pregnancy and adverse pregnancy outcomes: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Frontiers in Global Women's Health*, 6, 1502585. doi:10.3389/fgwh.2025.1502585.
- World Health Organization. (2012). *Guideline: Daily iron and folic acid supplementation in pregnant women*. World Health Organization.
- World Health Organization. (2023). *Prevalence of anaemia in pregnant women aged 15–49 years (%)*. Global Health Observatory.
- Wulandari, L. A. W. (2024). Effect of beetroot juice on the increase in hemoglobin levels among pregnant women at Kemiling Inpatient Community Health Center in 2022. *Jurnal Maternitas Aisyah*, 5(1), 23–29. doi:10.30604/jaman.v5i1.808.
- Wulandari, R. C. L., & Susiloningtyas, I. (2020). Beetroot (*Beta vulgaris*) administration to anemic pregnant women for increasing hemoglobin level. *Majalah Obstetri & Ginekologi*, 28(3), 109–112. doi:10.20473/mog.V28I32020.109-112.
- Zamani, H., de Joode, M. E. J. R., Hossein, I. J., Henckens, N. F. T., Guggeis, M. A., Berends, J. E., de Kok, T. M. C. M., & van Breda, S. G. J. (2021). The benefits and risks of beetroot juice consumption: A systematic review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 61(5), 788–804. doi:10.1080/10408398.2020.1746629.